出　張　報　告

報告日　　令和６年５月１日

会　派　名	柏崎の風
報告者氏名	星野　正仁、山本　博文、春川　敏浩、柄澤　均、阿部　基、 近藤　由香里、田邉　優香
種　　別	■調査研究（□行政視察）　□研修会　□要請・陳情　□各種会議
用　　務	上越火力発電所　視察
日　　時	令和６年４月２５日（木）１０：００～１２：００
場　　所 （会場）	東北電力株式会社　上越火力発電所 （新潟県上越市八千浦１）
調査項目等	脱炭素社会における上越火力発電所の役割と取組
概　　要	**■発電設備の概要** 立地：約２１万㎡（東京ドーム約４．５個分）、ＪＥＲＡ、ＩＮＰＥＸに隣接 使用燃料：　ＬＮＧ気化ガス 発電方式　：コンバインドサイクル発電システム（三菱重工業と共同開発） 発電出力：５７．２万ｋＷ 発電効率　：６３．６％（低位発熱量基準） 営業運転開始日　：２０２２年１２月１日 所員数：４７人 ＊発電所建屋の壁面上部と煙突の先端部には「上越市の木」である桜をイメージした「桜色」、上杉謙信公の天賜の御旗をイメージした「紺色」の２色であしらっている。 **■設立の経緯** １９９５年に中部電力（株）との共同出資による上越共同火力（株）を設立し、直江津港荒浜埠頭地区の埋立地に火力発電所を建設・運営する計画だったが、電力需要の伸び悩みなどから２００３年に開発計画を変更し、上越共同火力（株）は解散した。１，２号系列を中部電力が、３号系列（現・東北電力１号系列）を東北電力が直接運営する計画に変更となったほか、着工時期や営業運転開始時期も変更された。 中部電力（株）は２０１２年７月から上越火力発電所の営業運転を開始して長野県に電力供給を行い、２０１６年にはＪＥＲＡ（中部電力と東京電力フュエル＆パワーの合弁会社）に設備が承継された。 東北電力（株）では老朽化が進む他の火力発電所の代わりに、東北管内に安定的に電力供給を行うため、環境性・経済性を高めた上越火力発電所を建設した。

２０２２年１２月から上越火力発電所の営業運転を開始し、東新潟火力発電所等の他の発電所とともに東北エリア一帯に電力供給している。

■上越火力発電所の役割

上越火力発電所ではガスコンバインドサイクル発電方式を採用し、ガスタービンと蒸気タービンの二つの力で効率よく発電機を回している。

さらに新開発の「強制空冷燃焼器システム」を導入し、発電効率を６３．６％まで高めている。燃料を節約することができ、CO２などの環境負荷を低減し、脱炭素社会の実現に貢献している。

また、従来型の火力発電所よりも起動・停止時間が短く、1日の電力需要の変動や天候により急激に変動する自然エネルギーの発電量に対し、電力の需要に合わせた発電量になるようスピーディーに対応することができ、自然エネルギーの導入拡大における調整力としても重要な役割を担っている。

■ギネス認定について

発電効率６３．６２％を達成し、２０２３年１月２４日、ギネス世界記録「Most efficient combined cycle power plant/最も効率の高いコンバインドサイクル発電設備」の認定を受けた。

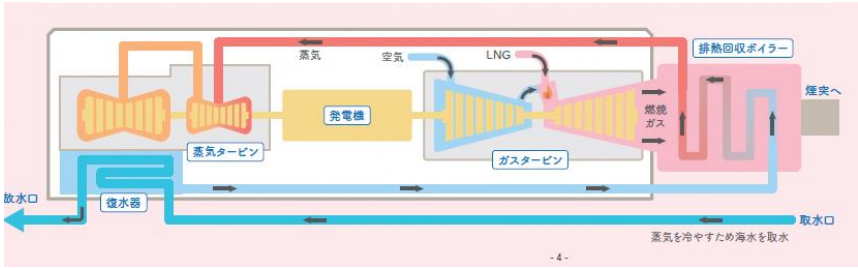
■環境性能

上越火力発電所は、大気・水質・廃棄物・騒音・振動・緑化など環境保全に配慮し建設している。燃料となる液化天然ガス（ＬＮＧ）は，ばいじんや硫黄酸化物の排出がない。また、最新鋭のガスタービンを導入し発電効率を高めたことで、燃料の使用量を抑え、窒素酸化物や二酸化炭素（ＣＯ２）の排出を抑制し、資源の効率的利用と環境負荷低減を両立している。

■ガスコンバインドサイクル発電のしくみ

ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた二重の発電方式。最初に圧縮空気の中で燃料を燃やしてガスを発生させ、その圧力でガスタービンを回して発電する。

ガスタービンを回し終えた排ガスは、まだ十分な余熱があるため、この余熱を使って水を沸騰させ、蒸気タービンによる発電を行う。同量の燃料で、通常の火力発電より多くの電力をつくることができ、ＣＯ２の排出量が少ない。



■災害対応

＜地震対策＞

中央制御室があるサービスビル（事務本館）には、制振装置を設置し地震による建物の振動を最小限に抑える。

＜津波対策＞

想定最大津波の高さよりも高い位置に、電気盤・制御盤・非常用設備を配置し津波被害を抑える。

■地域との共生

地域住民とともに周辺道路のごみ拾いや海岸清掃等を行う他、、子ども達を対象とした環境学習のサポートを行なっている。上越火力発電所本館の梁に使う鉄骨部材には地元小学生によるイラストが描かれている。

■館内視察

２０２４年３月５日～定期検査のため運転停止している。全部品を分解して点検する様子を見学させていただいた。

中央制御室や点検現場ではプロジェクターを用いて監視カメラを投影していた（経費削減のためモニターを使用しない）。

■質疑応答

質問）所員の居住地について

回答）上越市内が多い。

質問）上越火力発電所の電力供給先について

回答）特定の地域というより、東北電力管内全体が供給先となる。

質問）高い発電能力を持ちながら、不安定な自然エネルギーによる発電の調整を行うことの受け止め

回答）上越火力発電所が調整のために発電を抑制・停止することにより、太陽光発電の出力制御をせずに済んでいる。

本来は老朽化した火力発電所に代わり、安定的かつ効率的に電力供給を行うための設備であり、不安定な自然エネルギーによる電力との調整のために運転を停止することによる起動損失（発電効率・売電量の低下、設備への負担）は少なくない。

以前はボランティアで調整していたが、近年ようやく調整に対する補助が出るようになった。

質問）自然エネルギー発電の蓄電池導入が進めば火力発電への負担軽減になるか

回答）蓄電池は高コストのため、現実性が薄い。また火力発電は同期発電であり、一部が停電しても全体でカバーできるが、蓄電池はインバータ電源であり、比率が大きくなれば停電リスクが高くなる。

質問）燃料の調達および脱炭素化の取組について

回答）燃料であるＬＮＧは隣接するＪＥＲＡを通して調達している。理由としては敷地にガスタンクを置くスペースがないことや、低圧蒸気タービン冷却水が地下管を通ってＪＥＲＡ上越火力発電所側に放水されていること等による。

東北電力（株）では世界各国からＬＮＧを調達しており、長期売買契約を締結して変動を抑制している。

脱炭素化の取組として、燃焼してもＣＯ２を排出しない水素を混焼した試験運転（燃料転換）を新潟火力発電所にて実施している。

質問）点検作業へのＩＣＴ活用について

回答）ロボットやドローン等、ＡＩ技術を活用した設備パトロールの自動化システムを試行しているが、修正すべき点もあり、実働に向けて改良を進めている。

所 感 等	【星野 正仁】 今回初めて火力発電所を視察した。今までは原子力発電所水力発電所再生可能エネルギー等であった。設備・セキュリティ、運転員、作業員数が日ごろ視察している原子力発電所とは、大きく違う運転状況を確認した。この発電所の建設に関しては、古くなった火力発電所の代わりと環境性・経済性を高める発電所として建設された。もう一面重要な役割がある。天候により急激に発電量が変化する自然エネルギーの発電量の過不足を調整し、電気の安定供給する大切な役割を担っている。その為設備への負担が増加している事もお聞きした。その火力発電所の設備としては、上越火力発電所は、ガスコンバインドサイクル発電方式を採用し、ガスタービンと蒸気タービンの二つの力で効率よく発電機を回す。さらに新開発の「強制空冷燃焼システム」を導入し発電効率世界最高の 63.6%まで高め燃料節約と CO2 などの環境負荷の低減をしていると言う画期的な火力発電機能の説明受け、施設を見学して来た。現状と今後の電力供給の実情と燃料の確保問題等についても説明を受け理解した。今回の視察は知らなかった分野の事が理解できてとても良い視察となった。今後もエネルギー政策について総合的に取り組んでいきたい。 【山本　博文】 今回初めて火力発電所の視察をした。改めて原子力発電所と比べて警備員の少なさを感じた。また、２０２２年１２月１日に営業運転を開始したので発電所自体がまだ新しく、視察当日は運転を停止し全分解検査ということで、ギネス世界記録である発電効率６３．６２％という高効率のコンバインドサイクル発電設備を間近で見ることが出来た。そして、地震対策や津波対策、雪害対策などの取り組みも視察出来た。ただ、再エネ拡大の対処として火力発電が再エネの出力変動の調整役をしていることを聞き電力の供給バランスの難しさと矛盾を感じた。 【春川　敏浩】 火力発電所を始めて視察することが出来た。本発電所は 3 月 6 日から 6 月 21 日まで初めての定期点検で実際の発電状態は確認できなかったが、点検作業工程でタービンの分解は確認できた。率直に火力発電そのものは極めて原子力発電とは大きく異なり威圧感もなくセキュリティも気軽に感じた。広大の敷地が県の事業で用意されており利便性の良い立地場所であった。東北電力管内で今後 2 基新増設しエネルギーの安定供給を図る計画であると説明を受けた。 【柄沢　均】 現在定期点検中であり発電は行われていなかったが、分解されたタービンの内部も見学することができた。東北電力㈱上越火力発電所は「ガスコンバインドサイクル発電方式」さらに「強制空冷燃焼器システム」を導入することにより世界最高の発電効率となる、環境負荷の少ないガス火力発電所である。その効率性を持ちながら、尚且つ起動・停止時間が短いという特性もあり、故に原子力や石炭火力、水力、地熱発電などのベースロード電源と急激に変動する自然エネルギーの間の利益を度外視した調整役となってしまっている。この発電所からも電気の供給を受けている我々がこの現状を認識し、原子力エネルギーを含めたエネルギーミックスの確立を進めている事業者に敬意を表し、しっかりと支援していかなければならない。地域に根差したエネルギー会社として、柏崎市の子どもたちへのエネルギー教育にさらに力添えを頂けることも期待している。 【阿部　基】 柏崎市にも電力を供給する東北電力の最先端設備、ガスコンバインドサイクル発電方式を採用した火力発電所を視察した。この火力発電所は世界一の発電効率を有するとともに、起動、停止が素早く対応できるため、太陽光や風力などの自然エネルギーの急激な発電量の変動や不安定な電力を補う役目に使用されている。蓄電池ではコス

	トなどの課題があることから、LNG（ガス）に頼っているのが現状であり、カーボンニュートラル実現に向けて自然エネルギーの課題が浮き彫りになっていると捉えた。原子力発電を含めたエネルギーミックスの実現が急務であると考える。 **【近藤　由香里】** 　東北電力株式会社の上越火力発電所は、少ない燃料で多量の電気をつくることができ、環境負荷の少ない高性能の発電施設である。本来は同社の老朽化した火力発電所に代わって電力供給を担うべき施設である。しかし、実際には不安定な自然エネルギーの導入拡大によって、電力需給を同時同量にするための調整役として運転を抑制・停止せざるを得ず、経営においてもダメージを受けていることには心が痛む。そうした中でもひとつひとつの作業を着実に行い、隣接する JERA 上越火力発電所とも連携しながら、地域に根差し、開かれた発電所として、高いモチベーションを維持している様子が窺えた。電力の安定供給と脱炭素社会を同時に実現するためには火力発電の存在が不可欠である。火力発電所への負担を減らし、持続可能なものとするためにも、発電量を一定に保てる原子力発電所をベースロード電源として活用し、同時同量の調整幅を低く抑えることが必要だと感じた。 **【田邉　優香】** 　東北電力株式会社上越火力発電所では、自社の古くなった火力発電所の代りに環境性・経済性を高めた発電所として建設され、東北電力管内で最南端の発電所となり、重要な役割を担っているという事が分かった。上越火力発電所はガスコンバインドサイクル発電方式を採用し、ガスタービンと蒸気タービンの二つで世界最高となる発電効率を有している。効率よく発電できることから天候に左右されやすい自然エネルギーの発電量の過不足を調整し安定的に供給していることが理解できた。環境や効率性、安定供給の面から火力発電は非常に優れているという事が分かり、今後のエネルギー需給を考えるうえでバランスのとり方が重要になると感じた。