

## 第 25 回福岡県地域エネルギー政策研究会 議事要旨

### 1 開催日時等

- (1) 日 時 令和 2 年 2 月 7 日（金曜日） 13:00 から 17:00 まで
- (2) 場 所 吉塚合同庁舎 7 階 特 6 会議室

### 2 議題

- (1) 【事務局説明】これまでの経過等について  
○ 前回の議事概要
- (2) 【講演】コージェネレーション等の普及拡大によるレジリエンスの強化  
(講師) 九州経済産業局 資源エネルギー環境部  
電源開発調整官 小野 基海 氏
- (3) 【委員報告】九州管内における電力の安定供給について  
(報告) 九州電力株式会社
- (4) 【委員報告】エネルギー供給事業の取組み  
～西部ガス及び都市ガス業界の災害対策～  
(報告) 西部ガス株式会社
- (5) 【事務局説明】福岡県における地域強靱化の取組み～エネルギー分野～
- (6) 【討議】エネルギーの安定供給に向けて

### 3 会議の概要等

#### 座長挨拶

- 昨年より、国においては、再生可能エネルギーの主力電源化と、固定価格買取制度（FIT 制度）の抜本見直しに向けた議論が行われている。
- 主な内容として、自立的に導入が進む競争電源と、エネルギーの地産地消や地域でのレジリエンス強化に資する地域活用電源とに分けて、それぞれの特性に応じた制度の再構築が進められている。
- また、昨今の大規模災害により、広範かつ長期間に及ぶ停電被害が発生するなど、エネルギー政策の基本的視点「3E+S（※）」の一つである安定供給に寄与する、エネルギー供給のレジリエンス強化などの重要性が高まっているところ。  
※ Energy Security（安定供給）、Economic Efficiency（経済性）、Environment（環境適合）、安全性（Safety）
- もともとは、海外からの石油の安定供給リスクから始まっているが、国内での自然災害等による大停電など、海外のリスクだけではなく、国内のリスクも合わせてみるのが世界的な流れになっている。
- これらに焦点を当て、本日の研究会では、エネルギーの安定供給について議論してまいりたい。
- まず初めに、九州経済産業局資源エネルギー環境部の小野 電源開発調整官から、「コージェネレーション等の普及拡大によるレジリエンスの強化」について御講演いただく。
- 次に、電力業界の立場から、九州電力株式会社の穂山委員から「九州管内における電力の安定供給について」と題して、委員報告いただく。
- 後半では、ガス業界の立場から、西部ガス株式会社の村瀬委員から「エネルギー供給事業の取り組み」と題して、西部ガス及び都市ガス業界の災害対策について、委員報告いただく。
- 次に「福岡県における地域強靱化の取り組み」について、エネルギー分野に焦点をあて、事務局から報告していただく。
- 最後に、これらの情報を踏まえ委員間で議論を行う。
- 本日も委員・事務局全員で考えていくという精神の下、忌憚のない議論を交わしていきたい。

## (1) 【事務局説明】 これまでの経過等について

### <事務局の説明>

- 事務局から、「第 24 回福岡県地域エネルギー政策研究会 議事要旨」の内容について説明。

### <委員の質問・意見>

- 意見なし

## (2) 【講演】 コージェネレーション等の普及拡大によるレジリエンスの強化

(講師) 九州経済産業局 資源エネルギー環境部 電源開発調整官 小野 基海 氏

### <講師の説明>

#### (1 エネルギー基本計画とレジリエンス強化について)

- まず、平成 26 年 6 月に国土強靱化基本計画が策定され、平成 30 年 12 月に熊本地震で得られた知見等を踏まえて、同計画の見直しがされた。今後、エネルギーの多様化やリスクの分散化を図る方針のほか、現在、3 カ年の緊急対策も予算措置されている。
- エネルギー基本計画では、国土強靱化計画等に基づいて、国内エネルギー供給網の強靱化を推進することとしている。

供給サイドでは、災害時の石油供給連携計画の策定や、中核 SS（サービスステーション）の整備、災害時の LP ガス供給連携計画の策定を行っている。

需要サイドでは、社会の重要インフラに対する非常用電源の整備や、石油、LP ガス燃料備蓄、それから本日のテーマである、再生可能エネルギーやコージェネレーションといった分散型エネルギーシステムの構築を進めている。

- 供給サイドの対策について、1 つは SS などの供給インフラ強靱化として、災害時の自家発電装置を備えた住民拠点型 SS を、2018 年度末の約 3,500 から今年度末に向けて、8,000 か所の整備を目指す。

重要インフラの自衛能力強化として、病院、通信関係の重要インフラに対し、非常用発電機を導入、燃料確保を推進している。

また、情報収集や発信の強化として、災害時の SS の状況等の発信や、テレビ局等への共有に取り組んでいる。

- 石油供給の強靱化について、東日本大震災が契機になっている。製油所や輸送所の被災に伴う稼働停止の長期化や、輸送網の緊急通行にも支障をきたした。

また、SS に長蛇の列ができ、混乱が発生したことが大きな課題となった。

- この教訓を踏まえ、石油備蓄法を改正し、災害時石油供給連携計画を制度化した。同法は、海外からの供給が途絶えるのを防ぐということであったが、東日本大震災の時、国内にあるが重要なところには供給できない事態が発生した。情報収集、共有、要請への速やかな対応、その共同利用が大きな内容である。

- 一方で、東日本震災以降の熊本地震や豪雨などで課題も見えてきた。タンクローリーの通行が制限されており、緊急時の通行許可に時間を要したことや、緊急車両等へ供給する中核 SS での混乱が生じた。

- これを受け、輸送網では緊急時の通行規制の緩和や、製油所、輸送所、中核 SS へのアクセスの早期啓開のための自治体との連携、住民拠点 SS の整備を対策として実施。
- SS では大きく 4 つの観点から取り組みが進められている。1 つ目は、緊急車両へ優先してガソリン供給する中核 SS の整備で、現在、福岡県内に 31 か所整備。2 つ目は、医療機関や避難所に燃料をローリーで優先的に運ぶ小口配送拠点の整備。3 つ目は、住民拠点 SS の整備で、現在、福岡県内に 143 か所整備。4 つ目は、自動的に情報を発信、集約、提供する災害時情報収集システムである。
- LP ガスも石油と同様に、区域割りし、地域毎に供給連携計画を策定している。LP ガスも基本的に輸入であるため、輸入事業者、販売事業者の相互連携、中核充填所の共同利用が議論されている。
- 災害に強いということが、LP ガス業界の謳い文句になっているが、学校や病院で、LP ガスバルクと発電機により、電気、冷暖房、温水だけでなく、炊出しも一緒に可能であるといった、災害時に活用する取り組みも進めている。
- 参考であるが、公立の小中学校、高校の 92%が避難所に指定されており、直近の空調整備は、福岡県では小中学校 96%、高校や特別支援学校で 100%である。

## (2 災害時の活用事例)

- 需要側サイドの活用事例を紹介する。2019 年 9 月の台風 15 号では、長期間の停電が発生したが、コージェネレーションやヒートポンプの活用、一般家庭ではエネファームの自立運転機能を活用した事例がある。
- 千葉県の睦沢町の事例であるが、地域新電力が防災拠点である道の駅に、電気や温水を供給し、地域の住民を支えたことが話題になった。
- 睦沢町は首都圏から 70 キロ圏内の町で、人口は減少傾向にある。もともとは、定住人口増加を目的に道の駅と定住賃貸住宅を設置する「むつざわスマートウェルネスタウン」を整備する中で、天然ガスを活用したコージェネレーションによる電気・熱を供給。2014 年に基本計画を策定し、台風 15 号の直前である 2019 年 9 月に運営開始。
- 睦沢町が筆頭株主となる「CHIBA むつざわエナジー」では、80kW のガスコージェネレーションを 2 基、他に太陽光パネルや太陽熱温水器により供給を行う。
- コージェネレーション導入の際には、経済性の評価が課題になる。睦沢町でも、事業へ町が財政支出をすることに課題があった。
- これに対し、事業による人口増加等がもたらす付加価値を金銭換算化する説明をし、理解を得ており、単純な投資回収効果でなく、付帯効果も含めて判断した。結果論となるが、災害対応への貢献度も評価すると、今後、レジリエンス対策として、コージェネレーションの導入を検討する際、1 つの参考になると考え、紹介する。
- 次に、熊本地震の事例として、熊本赤十字病院である。熊本県の指定災害拠点病院であり、従前、災害時だけではなく、平時も含めてエネルギーシステムの信頼性向上に取り組みされており、老朽化した 300kW のコージェネレーション 2 基を、400kW の設備へ更新し、災害時の非常用電源として役割を果たした。
- 熊本地震を踏まえ、熊本市では公立の小中学校へのガスヒートポンプのほか、電源

自立型ガスヒートポンプといったLPガス施設の導入が取り組まれた。

大分市でも、同様に、自立型ガスヒートポンプの導入の取組みがある。

### (3 コージェネレーション等の普及拡大に向けて)

- コージェネレーションの普及に向けた課題と対応の方向性について、まず経済性の確保が大事であり、技術開発などを通じたコスト低減、地域での熱・電気の面的融通の促進、コージェネレーションを活用したディマンドレスポンス、余剰電力の活用といった、新しいビジネスの確立に期待がされている。
- 改めて、コージェネレーションの意義をみると、近年の激甚化する自然災害による非常時の対応への期待が高まっている。睦沢町の事例でもあるが、需給一体型の再エネ活用といった観点から、経済性の評価にも変化の兆しが出ている。一方で、災害時の価値という観点は、民間ベースでは難しく、県とか自治体、市町村に活躍の場がある。  
参考資料として、経済産業省の予算資料を添付しているが、災害対応に係る自家発電設備の導入といった支援メニューが増えている。
- 別の視点として、福岡県は再エネ導入が進んでおり、出力規模では全国で6番目。再生可能エネルギーとコージェネレーションを併せたダブル発電など、多様な選択肢をもつことも重要な視点である。
- NEDO事業であるが、神戸市のポートアイランドで、水素を利用した水素発電と熱供給が既に事業として進められており、将来的には水素利用も選択肢の一つとなる。
- 以上、災害時における燃料対策、強靱化の取組み、需要サイドのレジリエンス対策といった観点から、導入事例などを中心にお話しさせていただいた。

### <委員の質問・意見> ※○は委員の意見・質問、→は講師の回答

- 東日本大震災の際に、講演にあったようにガソリンスタンド(SS)の問題が生じた。当時の問題を、対策ただけであり、市民としても非常に助かる。また、エネルギーとは異なるかもしれないが、当時は断水もあり、水の確保が大切である経験をした。
- 地域のコージェネレーションシステムが災害に対して特に強いポイントや、どのようなことをすれば災害に強い状況をつくれるのか、教えていただきたい。
- LPガスであればボンベに入っており、一か月程度はもち、供給が止まっても、自前で燃料を持っているということが大きな強みである。また、災害対応という観点では、熱、電気だけでなく、炊出しもできる。  
こういったことをLPガス業界はPRしているが、都市ガスも非常に地震に強くなっており、都市ガスを使用する選択肢もある。地域のエネルギー事情などを踏まえて検討する必要がある。
- コージェネレーションだからというよりは、ガスの強みが大きいということか。
- 一番、求められるのは電気である。電気が途切れた時に、自前で発電できればよい。携帯電話やテレビで情報を収集するために使用する電気のウェイトが大きいと考える。

- 災害に強い地域分散型といったときに、対象地域をよく考えて、それにフィットするような形を考える必要がある。例えば、田舎では病院や公共施設、学校を拠点にする等、色々あると思う。

石油の場合は、SSの拠点化が進んでいるようなので、よく分析し、現実に入った対応をして、その時にコージェネレーションの新しい技術も取り入れた形での対応というものが大事である。

- 千葉県睦沢市の事例は、地元の天然ガスを利用や、燃料調達上の強みをもった地域新電力の電力供給であるが、災害拠点だけでなく一般家庭にも電力を供給している。講演では、ガスを利用したコージェネレーションが取り上げられているが、系統から電力調達など、特殊な事情、強みがあってシステムが成り立っている。

例えば、福岡県や北九州市でも、どういうところに、どういうエネルギーをフィットさせるのかといった視点が大事なのではないかと感じた。

### (3)【委員報告】九州管内における電力の安定供給について

#### <九州電力株式会社の説明>

##### (1 九州管内の電力需給について)

- 最大電力と九州電力の販売電力量であるが、2000～2010年にかけては右肩上がりであったが、2011年の東日本大震災を経て、頭打ちといった状況。現在、約1,600万kWが九州エリアの最大需要となり、当社の販売電力量は、市場の自由化が進み、少し減少。

最大電力について、東日本大震災以降、省エネルギーが進んだこと、太陽光発電等の導入により、夏場のピークを抑える抑制効果がでてしていると評価している。

- 電源別の割合について、2011年以降、一時、原子力の停止に伴い、その部分を石炭、ガス、石油でまかなった。また、FIT制度により、再生可能エネルギーの導入が進み、その割合が増えている状況にある。
- 中長期的な電力の需給見通しについて、2019年3月に各事業者が提出した供給計画を、電力広域的運営推進機関が取りまとめており、十分な予備率を確保できる見通し。
- 九州管内については、特定重大事故等対処施設の設置工事のため、川内原子力発電所1、2号機が8か月から9か月停止（定期検査）する予定である。2019年12月に運転開始した松浦発電所2号機の活用に加え、他火力発電所の補修時期の調整等により、必要な供給力は確保できる見通し。

##### (2 再生可能エネルギーに関する取組みについて)

- 再生可能エネルギーの状況について、昨年の11月末で、太陽光が904万kW接続されており、約1年で70万kW程度増、風力は57万kW接続されており、約1年で6万kW程度増と、着実に再エネが伸びている。また、風力は大型の設備が多く、環境アセスメントに時間を要していたが、今年以降、接続が増えていくのではないかと想定さ

れる。

- 需要と供給のバランスを保つために再エネ発電を停止させる出力制御については、2018年度は発電電力量の比率で太陽光は0.9%、風力は0.3%であった。2019年度では、11月末時点、太陽光で2.9%、風力で1.1%と増加。
- 固定価格買取制度にて、各家庭に負担いただく賦課金について、2019年11月以降に卒FIT電源として本制度から外れる家庭用太陽光が出ているが、これを上回る再エネ（FIT）が導入されており、賦課金は増加する見通し。

- 2019年秋から、再エネ出力制御量低減に向けた取組として、出力制御の運用方法を見直している。従来は、下げ調整力が不足しないよう誤差を最大限（「最大誤差相当」発生時でも対応できる制御量を算出）みて、各事業者へ配分するなど、オンライン制御とオフライン制御の事業者の制御回数を公平になるよう、前日に割り振るというやり方であった。

出力制御量を低減するため、2019年10月以降、前日に指令を実施する出力制御量は、比較的に確率頻度が高い「平均誤差相当」をもとに算出し、オフライン制御を優先して割り当てる運用方法としている。オンライン制御については調整用として有効活用し、出力制御当日に平均誤差以上の太陽光出力が発生する場合には、リモートで対応できるオンライン制御の事業者へ実需給の2時間前に追加制御することで、全体の出力制御量の低減を図っている。

### (3 電力の安定供給に向けた取組みについて)

- ここからは、レジリエンスの観点からお話する。昨年の台風15号、19号の影響では、関東地方を中心に、広範囲の停電が発生した。特に、倒木、飛来物による電柱の折損や倒壊、断線が多数発生し、被害の全容把握に時間を要した上、更に、停電復旧にも時間を要したため、概ね停電が復旧（停電件数がピーク時と比較して99%解消）するまでの時間が約12日間という被害が出たもの。
- 昨年の台風15号の災害時に、各電力会社から復旧応援部隊を派遣したが、九州電力からは延べ529名の人員派遣、車両も169台を派遣。台風19号についても、要請に応じて、延べ84名、車両44台を派遣。
- 九州管内における台風による設備被害状況について、九州は台風の上陸数が多く、設備の被害も多く発生している。
- 九州管内の停電時間・回数の推移については、近年は設備の巡視、点検、補修作業の徹底や、台風等の大規模災害への対応等により、大幅に低減させ、電力の安定供給に努めている。
- 2018年9月に発生した北海道胆振東部地震に伴い、北海道エリアにおいてブラックアウトが発生した。原因としては、震源に近い火力発電所の停止、送電線の事故による水力発電所の停止という、複合要因によって発生したもの。また、当時、容量が60万kWであった北本連系設備を活用した緊急融通（本州からの送電）を行ったが需要と供給のバランスをとることが出来なかった。

- 北海道は周波数 50Hz で運転されているが、地震直後に火力発電所 2 基、水力発電の停止により、供給力が約 130 万 kW 不足し、周波数が 46Hz 程度まで低下。この間、北本連系設備からの送電等により周波数を 50Hz 付近まで回復したが、情報収集のための照明やテレビにより需要が増えたことに伴い、再度、周波数が低下。その後、石炭火力 1 基が更に停止したことで、最終的に需要と供給のバランスが崩れて、ブラックアウトに至った。
- 当該ブラックアウトを踏まえ、同事象が発生する可能性がないか検証を行った。検証の結果、九州エリアでは、最大電源サイト 370 万 kW の松浦発電所（九州電力 170 万 kW、電源開発 200 万 kW）と太陽光発電などの脱落量 164 万 kW の合計 534 万 kW が脱落しても、緊急融通や、揚水の遮断、大きな負荷を遮断することで、周波数は 60Hz から 59.2Hz までは低下する可能性があるが、ブラックアウトには至らないと評価した。
- 当社では、台風や地震などの大規模な災害に備え、自然災害に耐え得る設備の形成、平時から対応体制の整備にも取り組んでいる。台風の場合は、予想進路、勢力や過去の被害実績に基づき、復旧要員や資材を事前に配備、特に離島に対しては交通手段が途絶する前に配備している。  
また、自衛隊や行政と相互連携の協定を結んでおり、連絡・協力体制を構築しているほか、定期的な訓練の実施、大規模災害の発生に伴う停電の早期解消、迅速な情報発信に努めている。
- 自然災害に耐え得る設備形成について、台風対策では電気設備の技術基準があり、ある程度の倒壊のおそれがないよう、条件が規定されている。その中で、風速 40m/秒（10 分間最大平均）の風圧加重を設計することが求められている。
- 当社の場合、1990 年代の鉄塔倒壊の経験を踏まえ、個別に風速を設定することで、より強靱な設備形成に取り込んできた。  
鉄塔については、九州南部の大隅半島や薩摩半島、奄美大島など北緯 30° 以南など、風速 45~55m/秒に耐えるよう設計している。電柱については、九州の西海岸、山岳部の一部地域に風速 45m/秒、南部の離島などでは風速 50m/秒に耐えるよう設定している。
- さらに、電柱が互いに引きずられて連続倒壊することを防止するため、電柱 5 本毎に支線を設けたり、強度を高めた電柱を設置している。
- 災害対応体制について、非常災害対策総本部という社長をトップとした、体制を構築する。台風シーズンは、この対策総本部が年に数回は設置される。
- 関係機関や自治体と相互連携について締結しており、防災訓練の参加や、自衛隊との合同訓練を行っている。
- 停電の早期解消に向けた取組として、先ず、復旧に必要な資機材は各事業所や資材センター等に配備している。停電が長期化する場合は、自治体からの要請に基づき、各事業所で保有する発電機車（高圧発電機車：全社で 59 台保有）を活用し、避難所や病院などの重要施設への電力供給に対応している。また、離島等は事前に配備している要員や資機材で対応するが、追加応援が必要な場合などは、自治体からの災害派遣要請の枠組みの中で、自衛隊や海上保安本部に協力・支援をいただき対応している。
- 熊本地震の時には、各電力会社から応援いただき、過去最大規模の計 169 台の発電



機車を活用し送電を行った。このように、会社単独で対応が困難な場合には、電力会社間での資機材融通、復旧要員の応援などが速やかに行える体制を整備している。

- また、ホームページや SNS 等を活用し、適宜、迅速な情報発信に努めている。
- 参考として、過去 3 年間で最大の台風被害が出た時の停電解消の推移について、2018 年の台風 24 号により宮崎、鹿児島を中心に 31 万戸を超える停電が発生し、約 4 日後に高圧配電線への送電を完了した。なお、平成以降、停電解消に最も長時間を要したのは、2015 年 8 月の台風 15 号であり、復旧までに 5 日間かかったもの。
- 最後に、関東地方における今年の台風 15 号、19 号をはじめとした一連の災害に係る政府の検証レポート（中間とりまとめ）が出されており、この中で、長期停電、通信障害、初期対応に係る対応策の強化が提言されている。

#### <座長のコメント>

- 再生可能エネルギー導入のフロントランナーである九州電力として、より太陽光を活かせるよう、運用実績、事業者側の対応能力を考慮に入れ、適切な仕組みへ見直されているとのこと。また、鉄塔や電柱といった共通基準がある中で、それに満足せず、地域の応じた厳しい条件で設計、建築されている取組みなど、印象深い内容であった。

#### <委員の質問・意見> ※○は委員の意見・質問、→は事務局の回答

- 出力制御のオンライン制御の導入には、事業者にもコスト負担が生じる。一方、オフライン制御の事業者よりも調整される率は少なくなる。このため、今後は、オンライン制御できるような発電システムの導入を求めていくということか。

→ FIT 制度が導入され初期に開発された設備には、オンライン制御機能が付加されていないなどの状況もあって、現在のような出力制御の運用方法となっている。近年であればオンライン制御ができるよう開発されているのではないか。

- これから導入されるものは、主にオンライン制御になる。これまでは、オフライン制御の量があり、その上にオンライン制御が乗ってくるため、出力制御によって調整される率が少ないということ。

オフライン制御は増えず、今後、オンライン制御が増えるとなると、現在のオンライン制御の事業者も出力制御量が増えると考えますが、認識は正しいのか。

→ 着実に再エネの電源が増加しており、オフライン制御、オンライン制御に限らず、出力制御量は増加していくと考える。出力制御により、再生可能エネルギーの導入拡大による発電量を、面積として増やすことができると考える。

- 出力制御について、2019 年 1Q は計 30 回制御、2018 年 1Q は 0 回である。発電量は 2019 年 1Q で 3,178 百万 kWh で、2018 年 1Q は 2,817 百万 kWh と、その差が出力制御量にほぼ等しい。このことから、2018 年 1Q の 2,817 百万 kWh くらいの太陽光発電量が、現在の九州管内では適しており、導入量増加に伴い、出力制御量が増えていくのか。

→ 太陽光を除く他の電源の稼働状況にもよるし、また、天候や連休等による需要の変動等の要因もあり、一概には言えない。

- 九州電力だけでなく、他の電力会社でも同様の話であるが、経験豊富かつ取組みが進んでいる九州電力として、出力制御などの取組みについて、もっと社外に対して積極的に発信してもいいのではないかと感じた。
- 2019年で太陽光が約900万kW接続済みであり、更に増えているとの話であった。既に、受け入れる量が限界であるとも考えるが、今後の見込みの量などはあるか。  
また、太陽光の普及や洋上風力など大型化している影響はあるのか。  
→ 現在、904万kWが接続しており、接続契約申込が627万kWある。この627万kWのうち事業化まで進む割合にもよるが、半分が事業化すると1,200万kW程度となる。現在、約900万kW接続しているが、実際の需給をみると、条件がよい時で700~800万kWである。今後、1,000万kWを超えて接続できないということはないが、出力制御量は増えることになる。  
今後、需要と供給のバランスをとることが難しくなってくるが、太陽光と風力は補完するような関係（傾向）にもある。
- 有事の際の対応として、復旧の側面において、公共インフラ、地域の家庭に優先して電力供給しなければならないと思うが、民間事業者としてどのように対応すればいいのか。  
→ 停電が長期化する場合には、基本的に、自治体からの要請に基づき、優先度を協議した上で、保有する発電機車を、避難所や病院など重要施設へ配備している。なお、自治体では、まずは人命優先で判断・要請されている。
- 電気は送電網でつながっており、全体の把握が難しい。ネットワークが壊れた時にどうするのか、ネットワークが生きており総供給量が不足する時にどうするのかなど、これからの課題と感じる。

#### **(4)【委員報告】エネルギー供給事業の取組み～西部ガス及び都市ガス業界の災害対策～ ＜西部ガス株式会社の説明＞**

##### **(I. 概要)**

- 本日は、当社と都市ガス業界の災害対策について、地震対策の中に風水害対策も含まれることから、主に地震対策について説明する。
- ガス供給のネットワークについて、福岡県、熊本県、長崎県の3県に供給している。若松にある、ひびきLNG基地から、高圧幹線が福岡市まで伸びており、2020年12月に、2本目を運用開始する予定であり、リスクヘッジされる。  
また、熊本、島原、佐世保の工場及び近隣のガス事業者に、ローリーで日々輸送している状況。

##### **(II. 防災体制)**

- 防災体制について、地震の規模に応じて、被災地区、本社地区、非被災地区へ自動発令を行う体制を整備する。

- 震度 6 弱以上の場合、社長を本部長とする総合対策本部、その下に、現地及び本社の 2 つの災害対策本部を立ち上げる。

現地総合対策本部は、ガスを製造する工場隊、ガス管の健全性を確保する供給隊、営業隊、総務隊にて組織する。この中に、事前にリストアップした、防災拠点となる病院、公共施設や、影響の大きい大口需要家へ、早期供給するよう移動式ガス発生設備を積んだ車両等にて、優先的に供給再開する臨時供給班がある。

本社災害対策本部は、要員派遣といった、現地の災害対策本部のフォローや、行政、報道とのやり取りを担う。

### (Ⅲ. 近年発生した災害における都市ガス被災状況)

- 都市ガス業界の地震対策について、具体的な事例とともに説明する。
- 先ず、平成 28 年度の熊本地震は、前震と本震ともに震度 7 の大きな地震であったが、震度の分布、SI 値（揺れの大きさ、建物に与える影響の大きさを示す数値）をみても、本震の規模が大きかったことがわかる。
- 過去の地震と比較すると、近年の地震としては、熊本地震は東日本大震災並みの大きさであった。
- 供給が再開したエリアを可視化した絵を示すが、熊本地震では熊本支社のほぼ全域、約 10 万戸の供給を停止。全国からの供給再開の応援が随時あり、半ばより、急速に復旧が進んだ。

この可視化については、熊本地震以降、ガス業界の災害対策の中では定着し、生活者の方々に、復旧状況等の情報提供を行っている。

- 熊本地震の発生から復旧までの時系列を整理している。本震後に全戸供給停止したが、その日のうちに中圧の供給は再開しており、中圧は比較的、健全性の高いガス管ということが検証された。また、その翌日以降、移動式ガス発生設備により病院等への供給を順次開始した。
- 熊本地震の時の、現場の状況について紹介する。
- （記録映像の投影）
- 次に、平成 30 年の大阪北部地震については、震度 6 弱の地震により、約 11 万戸が供給停止した。
- 比較的、被害が小さく低圧供給の 2 ブロックを供給停止し、マップをホームページ上で公開した。
- 約 11 万戸の供給停止であったが、比較的、道路に埋没するガス管の健全性が確保できており、7 日間で復旧できた。
- 次に、平成 30 年 9 月の北海道胆振東部地震については、SI 値 55 カインであり、SI 値 60 カイン以上で供給停止するルールに対し、地震の規模は比較的小さく供給停止はなかった。

一方で、ブラックアウトが発生し、工場については非常用発電設備により都市ガス製造を継続し、以降、ガス業界でも非常用発電設備への関心が高まった事例であった。

- 豪雨・台風による被害状況について、平成 30 年の西日本豪雨では、都市ガスの被害

もあったが、LP ガスでは約 4,000 本の容器が流出した。また、平成 30 年の台風 21 号では、関西空港への連絡橋にタンカーが衝突したが、橋の中に中圧導管が入っており破損し供給停止し、想定外の被害であった。

#### (IV. 当社（都市ガス業界）の防災対策）

- これらの災害に対して、どのような防災対策を講じているのか紹介する。
- 地震は起こるものとし、発生した後の二次災害の防止を、最優先の課題に、安定的なガス供給を実現するために、3つの対策を柱に、取組みを推進。  
1つ目は、地震に強いガス管を整備するなどの設備対策。2つ目は、二次災害を防止するために安全に供給を停止する緊急対策。3つ目は、早期復旧させるハード・ソフトの両面からの復旧対策である。
- 設備対策について、先ず、ガス管の耐震化として、低圧をポリエチレン管へ、高中圧ガス管は溶接接合鋼管への入替えにより、耐震化率は現在で約9割、年々上昇。
- 緊急対策について、単位ブロックで形成しており、そのブロック毎に分割し、小さく止めて早く復旧する考え方を全国のガス事業者が実施しており、当社では、各ブロックに2台の地震計を設置し、地震時の揺れを観測する。
- また、末端である各家庭のガスメーターでも、震度5相当の地震が発生した際に自動でガスを止める仕様としており、ほぼ全ての家庭に設置されている。
- 復旧対策について、二次災害を防止するため、各家庭のガスを止め、道路の漏えいの確認・修繕、各家庭内で給湯器の異常有無などを確認した上で、供給再開する手順を踏んでいるため、日数を要する。
- 早期復旧を実現するため、効率よく作業できるように、日頃から防災訓練を行い、作業を習慣化するよう取り組んでいる。
- また、ガス協会の指示のもと、被災地区に対し、全国の都市ガス事業者から応援を行う体制があり、熊本地震の時には約4,600名の応援があった。

#### (V. LP ガス業界（西部ガスエネルギー）の防災対策）

- LP ガス業界については、体系的に対策が取られている実態が把握できていない。LP ガスの供給形態では、小売事業者が配送する卸売と、直接配送するガス小売があり、小売事業者の数が非常に多く、体系が構築できていない要因の1つである。
- 都市ガスと同じく、設備対策、安全対策、災害時連絡出動体制（復旧対策）となる。設備対策では転倒防止鎖の二重掛け、安全対策ではボンベに接続するゴム管の転倒時の引き抜け対策などがハード対策として講じられている。

#### (VI. 発電事業への参画と課題)

- 発電事業の参画と課題について、発電事業の準備も進めており紹介する。
- ひびき LNG 基地の横に、LNG を燃料とした 168 万 kW 規模の天然ガス火力発電所の事業計画を進めているが、環境アセスメントが終了し、今後、数年かけて事業性、技術面の検討を進めていく予定である。
- 再生可能エネルギー事業の展開について、現在、太陽光7か所、風力1か所で約37.4MW、

約1.2万世帯の規模の電力を発電している。

#### (コージェネレーションについて)

- コージェネレーションについて、ガス販売量の増加も目的の一つであるが、昨今は、災害時のコージェネレーションの普及が、インフラの整備に繋がり、BCPとしてメリットも発生する点からも推進している。
- 実態としては、コスト優先となり、必要性は分かるが必需品ではないとの意見が出ている。また、関東と九州では違うという話もあり、関東は計画停電等の経験があるが、九州では停電があまりない。このような背景からも、BCPに対する認識が弱く、コストの低減等に取り組んでいるが、自社での対応には限界がある。

関東では、都（区）である補助金制度もお願いしたい点であり、再開発の工事の基本設計等への織り込むことなどを検討いただければ、更なる普及のきっかけの一つとなると考える。

#### <委員の質問・意見> ※○は委員の意見・質問、→は講師の回答

- コージェネレーションはあまり普及が進んでいない実態である。過去は、家庭用のエネファームの補助金なども行っていたが、中々、利用されなかった。

そのような中、街中にはボイラーを使用する事業者が多い。そこには一定の熱需要があるということなので、リプレースの際などに、コージェネを導入するニーズがあるのではないかと考える。また、ボイラーの設置には、大気汚染防止法で届出が必要であり、情報開示の手続きを踏めば、その情報を入手できるだろう。

- エネファームもガスヒートポンプも取り扱っており、環境に優しい天然ガスの普及として様々な提案をするため、新たな組織を作りながら進めているところである。社内に持ち帰り、所管部署へ共有させていただく。

- 熊本地震の時に、ガス会社だけでなく、行政、自衛隊、警察、電力会社などとも連携があったと思うが、現場では、どのような取組みが必要であったのか。

- 熊本地震の時は、社会的影響が大きかったことから、国、行政の関心も高く、リアルタイムでの情報と、想定する復旧日数の開示を求められ、現場サイドでは約束を守れない可能性から慎重となり、ジレンマがあった。

一方で、優先的に道路でトラックを走行させる措置や、被災地への輸送など、一体となって災害対策を進めていただき、早期復旧の要因の一つであったと評価している。

- 実家が熊本であり、熊本地震の際に、西部ガスの方が不眠不休の中、ガスのことだけではなく、断水やエレベーター故障など他のライフラインのことも心配いただいた経験をし、感激した。

消費者が見えないところで、普段からエネルギーセキュリティの取組みがされているとのことであったが、非常時でも消費者に寄り添った声掛けができるよう、普段から教育をされているのか。

- インフラ事業者は地域貢献、地域活性化と表裏一体のものがあり、地域の方々に支

えられているという考えを持ち続けている風土が根付いている。災害の時に、それを風化させないよう訓練の中で紹介しており、DNA として全国の都市ガス業界に脈々と流れている精神と考える。

○ 地震の時に、地下に埋設しているガス管、あるいは、地上部との接続部だけが壊れるなどといった点はあるのか。また、地震の時に、ガス漏れによる火災は想定されるのか。若しくは、直ぐに供給を停止し心配する必要がないのか。

→ 耐震化率を説明したが、古いガス管を入れ替え、大きな地震が起こっても破損しないガス管を増やしている。市中について、約 1/3 がポチエチレン管に変わっており、現在ではガス管が折れることは極めて少ない。一方、古いガス管は漏れや継目の損傷もあり、入れ替えを進めている。

二次災害について、各家庭の手前の末端で、地震だけでなく諸々の異常がある際に、止まるような機能がついたマイコンメーターなど、比較的、ガス事故が少ない設備の普及が進んでおり、大きな事故は発生しない。また、仮に発生した際に迅速に対応できるように訓練等も実施している。

## (5)【事務局説明】福岡県における地域強靱化の取組み～エネルギー分野～

### <事務局の説明>

#### (1 福岡県地域強靱化計画について)

○ 本計画は、国土強靱化計画を踏まえ、平成 28 年 3 月に策定し、昨年 6 月に改正。広範囲に甚大な被害が生じる大規模な自然災害を対象とし、4 つの基本目標がある。

1 つ目は人命の保護。2 つ目は重要な機能の維持。3 つ目は被害の最小化。4 つ目は迅速な復旧復興。

また計画では、起きてはならない最悪の事態（リスクシナリオ）を 30 設置し、脆弱性評価、110 の施策の推進方針、目標を整理している。

○ 本計画は、国土強靱化計画と調和を図り、本県の他の計画の指針として、様々な分野の他計画等よりも上位に位置付けている。

○ 策定にあたっては、庁内の「福岡県地域強靱化計画策定会議」のほか、有識者や民間事業者等で構成する「福岡県の地域強靱化を考える懇談会」から専門的な意見を求め、計画に反映しており、今後も適宜見直しを行う予定である。

#### (2 エネルギー分野の概要)

○ エネルギー分野に関するリスクシナリオは、「多数かつ長期にわたる孤立地域等の同時発生」と「エネルギーの長期にわたる供給停止」の 2 つがある。

○ リスクシナリオに対し、3 つの方針を掲げている。1 つ目は、各主体と連携したエネルギー需給の確保である。脆弱性評価結果は、エネルギーを巡る情勢の変化に応じた取組みが必要であること、その取組内容は、安価で安定的なエネルギー供給に向けた施策の充実及び地域間連系線の運用である。

2 つ目は、分散型エネルギーの導入である。脆弱性評価結果は、停電時にも利用可

能な自立・分散型エネルギーの普及が必要であること、その取組内容は、防災拠点や避難所等への再生可能エネルギー及びコージェネレーションの普及促進である。

3 つ目は、県の発電施設の老朽化対策である。県企業局が運営する 3 か所の水力発電施設について、修繕（更新）計画に基づき、点検、修繕工事等を継続的に行う。

- 再生可能エネルギーの導入促進について、本県では、地域の特性に応じた多様なエネルギーの導入促進や効率的な利用を図るため、市町村や中小企業の取組みを支援している。

県民の方に対する適地情報の提供、中小企業に対する融資制度や専門家派遣、市町村に対する専門家派遣や可能性調査費用の助成など。

- 広域的な電力融通について、7 月及び 11 月に、国へ提言・要望活動を実施。要望内容は、エネルギーミックスの総合的な推進、分散型エネルギーの普及促進、地域間連系線の弾力的な運用の 3 つである。

特に、地域間連系線の弾力的な運用については、連系線の容量ひっ迫、出力制御の実施といった九州が抱える課題や、今後の洋上風力の導入拡大が見込まれることから、更に必要性が高まると考える。

- 防災拠点施設、避難所等への分散型エネルギーの導入促進について、平成 25 年から平成 27 年まで、環境省事業を活用し、停電時にも最低限必要な機能を維持するため再エネ設備及び蓄電池等の導入を行った。市町村の要望を調査し、孤立可能性の高い施設等へ優先的に進め、計 91 施設に導入。
- コージェネレーションの導入促進について、認知度が低いという課題があることから、平成 26 年度からコージェネレーション導入セミナーを開催し、認知度の向上に努めている。より効果的な周知を図るため、ガス業界や病院関係者が集まる場でセミナーを開催するなど、これまでに約 1,500 名が参加。
- 県の発電施設の老朽化対策について、県企業局が 3 か所の水力発電施設を所有しており、安定的な発電事業を行うため、計画的な修繕、更新を実施。  
主なものとして、1 つ目は発電用水路等に係る点検及び修繕である。直近では、平成 18 年度に劣化診断を実施し、点検・修繕に係る 10 年計画を策定、点検等を行っている。令和 2 年度から新たな 10 年計画に基づき修繕等を行う予定である。  
2 つ目は、建屋耐震補強である。福岡県建築物耐震改修促進計画で耐震対策を平成 29 年度までに実施することとしており、平成 27～28 年に工事を実施した。
- 今後とも、各主体と連携協力のもと、エネルギー政策の充実を図ってまいる。

<委員の質問・意見> ※○は委員の意見・質問、→は講師の回答

- 避難所等への再エネ、蓄電設備の導入について、予算規模、補助率を教えてください。
- 環境省のグリーンニューディール基金事業を活用し、孤立可能性の高い避難所等を優先的に、91 施設へ導入しており、約 18 億円の基金を執行、補助率は再エネ、蓄電設備は 10/10、高効率照明等は 2/3 である。

- 事業期間のあとのフォローアップはどうか。また、導入施設は増えているのか。
  - 本事業は3か年で終了しており、設置後5年間は発電状況を確認している。また、この事業とは別に、避難所等の非常用電源するため、再エネとの併用も含め整備している。現時点、太陽光発電の設備については、県内に2605施設ある指定避難所のうち705か所が設置。
- リスクシナリオのエネルギーの長期にわたる供給停止で、推進方針がエネルギー需給の確保であり、そのKPIが再生可能エネルギー導入容量であるが、全ての再生可能エネルギーを含むのか。レジリエンスやBCPということであれば、エネルギーネットワークの強靱化ということから、自立運転できない電源をカウントするべきではなく、自立運転できる電源にフォーカスしたKPIの方がよいのではないか。
  - KPIには全ての再エネを含んでいる。うち、約9割は太陽光発電であり、自家消費が可能となる。一部、指摘のとおり、中小水力発電等はその場での活用ができないが、大多数は、再エネを普及することによって、リスクが低減されるということでKPIへ設定している。本計画については、現在、第二期となるが、第一期では再エネ設備を導入した施設数もKPI掲げていたが、事業終了に伴い見直した。指摘を踏まえて、今後、取り組んでまいらる。
- 災害時に何ができるかは、想像力がないといけない。強靱化計画は、県庁の様々な部署が横断的に、例えば、電気、都市ガス、石油製品の供給が途絶した際に、各部署で緊急時の仕事ができる体制になっているか問いかけることが狙いである。
- 強靱化計画は、自治体の役割が非常に大きい。県庁あるいは市町村の災害対策の仕組みを検証し、機能するように設計する必要がある。
  - まず、現時点で、どの程度できているか把握し、不足する部分を補強し、有事の際に、機能するのか訓練していく。その中で、民間事業者、学校、病院なども網羅していかなければならない。また、避難所等への再エネ設備の導入もモデル事業の意味合いであって、そこで終わってはいけない。まずは、現状を把握する必要がある。

## (6) 【討議】エネルギーの安定供給に向けて

### <事務局説明>

- 今回は、エネルギーの安定供給に向け、次のような背景を踏まえ、今後、地方における各主体が取り組むべき課題について、議論いただきたい。
  - ・ 平時のみならず、災害時にあってもエネルギーの供給体制が適切に機能し、エネルギーの安定供給を確保できる強靱性を保持することは、重要な課題の1つである。
  - ・ 一方で、近年、災害による大規模停電が発生しており、災害時における需要サイドの対応力を高める、自立・分散型エネルギーシステムの普及が推進されている。
- 検討課題として、次のように論点を整理した。
  - (1) 非常用電源に加え、再生可能エネルギー等の分散型エネルギーも地域強靱化に資



する重要な設備であることから、エネルギーの長期停止といった事態に対する強化を行うため、各主体が取り組むべきことはないか。

- (2) 国においては、災害に強い分散型グリッドの推進が進められていることから、このような事業の推進や、新たな事業者の参画を促すため、各主体としてどのような取組みが求められるか。
- (3) コージェネレーションは、高効率なエネルギー利用が可能で、優れた強靱性をもつことから、今後より一層の普及が期待されているが、一方で、社会的認知度の低さや、設置費用等の課題があり、各主体としてどのような取組みが求められるか。
- (4) (1)～(3)以外に、エネルギーの安定供給などに向け、各主体としてどのような取組みが考えられるか。

### <委員の意見・質問>

○ 事業者として、電力、ガスと安定供給をしていただいたおかげで危機感を持っていなかったところ。事業のことを考え非常用電源、バルクも備えているが、導入する際に分散型エネルギーという考え方も必要であった。工業会等にもアピールするとともに、今後、新設・リニューアルする際には、ESG、BCP も考えていきたい。

○ 非常時しか役に立たないものへの投資は成り立ちがたい。平時にもエネルギーコストを下げることに役に立ち、非常時にも強靱化する仕掛けを考えていく必要がある。

○ 最近の取組みから紹介する。現在、港湾区域の洋上風力発電について設置手続を進めているところである。その後、一般海域についても導入を検討したいと考えている。この風力発電の不安定な部分、出力制御される電気を使って、水電解による水素製造まで実証を検討している。製造した水素をFCフォークリフトに利用したいが、価格が高いこともあり構想段階である。

市役所でFCVを所有しているが、インバーターを使うことで、災害時の避難所等での電源として活用できる。来年度予算で、各区に1台ずつ設置する経費を要求している。また、FCVの補助制度の中で、インバーターについても3年前から対象としている。電源として活用できることをPRするなど、一層の拡大を図ってまいりたい。

○ 大規模電源によりエネルギーの安定供給に应运えてきたが、災害に強いネットワークに向けて、取組みを行う必要があると感じている。特に、再生可能エネルギーを使い、地域に自立・分散型のネットワークを組む時には、いかに貯めて、自立させるという部分が重要である。非常用発電機やEVなど、未利用な蓄電設備を活用するなど、平時の時のコストを抑えつつ、災害時も役立つよう、うまくバランスさせていくかという点が大事であると議論を通じ感じた。

また災害時にはデマ情報による混乱の恐れがあるため、正しい情報を常にアップデートしていくなど公共機関から適切な情報を流していくことが大切である。例えば、どこに行けば携帯を充電できるのか、給油ができるのかなどの、細かなエネルギーに関する情報発信も大事な取組みではないかと考える。

- 本日の議論の中で、非常用電源としてコージェネレーションという話が出ているが、実は非常用電源として、活用することは難しい。

非常用電源は電気を取りたいが、コージェネレーションは電気と熱を取る。このため、コージェネレーションを非常用電源として利用するには、常に水の供給か、普段は活用しない熱を放熱するシステムが必要となる。また、熱交換器で熱を取っている場合でも、低温側の水が来なければ、エンジンを動かすことができない。

コージェネレーションが非常用電源として、すぐに使えるというのは間違いであり、放熱系がなければ成り立たない。この点をよく考えて、検討いただいた方がよい。

- ガスについても、今、大半のガス設備はガスだけで動いていない。電気がなければファンヒーターが動かない、水がなければ、ファンが動かなければ給湯器は動かない。

ガスを動かすためには、水、電気の状況を確認しなければならず、最も単独で成り立ちえないライフラインであるとも言えるかもしれない。

- 本日、供給サイドの視点と需要サイドの視点で説明したが、供給サイドは連携して対応し、需要サイドでは自立するということが大きなポイントである。

災害の際も、国はプッシュ型でとにかく供給するが、その活動に入るまで約 72 時間かかる。その間は、自衛的に備蓄や代替手段を持つことが重要になってきている。南海トラフが大きなテーマにあるが、広範な被災により、全国からの応援はあまり期待できず、九州の中で対応が必要となる。

自衛手段という意味で、災害時のためだけでは厳しいであろうが、災害は起こることを前提に対応することが非常に重要と感じた。

- 一般の消費者には災害の予測は難しいが、レジリエンスを考えると、消費者はプロシューマーを目指さなければいけないと考える。ビジネスなのか公共的にやるべきなのかはわからないが、家や土地の災害リスク予想が専門家や業者では可能であるので、各消費者においてどのような災害対策が必要または可能なのか、コンサルのサービスがあると良いのではないか。特に九州では地震台風だけでなく、水害から機器を守る対策も必要だ。

また、家庭用コージェネレーションとしては、エネファームがある。家庭のエネルギー消費のうち給湯が 3 割と一番大きい。災害対策にも使えるものもあると聞くが、それ以前に給湯を効率化するための選択肢としてもある。しかし、高額であることと、熱電併給の仕組みやメリットが他の給湯器と比べて消費者には分かり難い。もう少し消費者にわかりやすくする工夫をされると良いのではないか。

#### 4 座長総括コメント

- 本日、第25回福岡県地域エネルギー政策研究会を開催し、検討テーマを「長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）を踏まえた今後の地方の取組み」、サブテーマを「エネルギーの安定供給に向けて」として、議論を行った。
- 今回の研究会では、最初に、事務局から「これまでの経過」として、前回の議論の概要について、報告があった。
- 次に、九州経済産業局 資源エネルギー環境部の小野 電源開発調整官から、「コージェネレーション等の普及拡大によるレジリエンスの強化」と題して講演をいただいた。講演では、レジリエンスの強化に向けた取組みを災害時における活用事例を交えて紹介いただくとともに、コージェネレーションの普及拡大に向けた課題と方向性について、今後の地方の取組みを考える上でも、貴重な情報をいただくことができた。
- 次に、九州電力株式会社の穰山委員から「九州管内における電力の安定供給について」、電力需給の見通しや、再生可能エネルギーの取組みとともに、災害に係る対応状況を情報提供いただいた。
- 次に、西部ガス株式会社の村瀬委員から「エネルギー供給事業の取組み～西部ガス及び都市ガス業界の災害対策～」について、防災対策の具体例とともに、情報提供していただいた。
- 次に、事務局から「福岡県における地域強靱化計画の取組み～エネルギー分野～」について、説明をうけた。
- 最後に、これらの講演・報告を基に、エネルギーの安定供給に向けた地方の取組みについて委員間で討議を行った。
- 各委員からの積極的な意見・助言により、エネルギーの安定供給に向けた取組みの方向性が示されたので、県をはじめ各主体におかれては、今後の取組みに活かしていただきたい。