

# 東日本大震災における自家用発電設備の稼働・被災状況

## その2

(3月号からのつづき)

### 4. 緊急時におけるユーザーからの問い合わせ内容

特筆すべき問合せ・要望としては、燃料供給体制が途絶したためのユーザーからの燃料供給の要望及び燃料切れにより停止した後の燃料系統のエア抜き方法と燃料消費量に関する問合せである。以下は地震発生の日3月11日以降3月末までに、一製造事業者から寄せられた主な問い合わせ内容である。ただし、記録に残っている情報のみであり、実数は本データの数倍と想定される。製造事業者等各社にも同様の問い合わせがあり、緊急時での参考事例となり得るものである。

#### 主な問い合わせ内容

内容	台数
燃料系統について	193
現地調査依頼	105
製品故障	103
機器の仕様について	32
操作方法について	31
点検・修理・部品調達依頼	27
その他	25
合計	516

#### 問い合わせ詳細について

##### a. 燃料系統

停電により非常用発電設備は始動したが、停電時間が長期化し、燃料補給の必要な事態が発生した。しかし燃料供給網が混乱し、燃料調達ができないことから、手元に保有の燃料で何時間運転できるかといった発電設備の燃料消費量に関する問い合わせが殺到した。併せて、原動機がA重油仕様となっているものについて、比較的容易に入手

できる軽油を使えるか等の問い合わせも多くあった。病院からは、燃料手配、透析用の水の手配依頼などもあり、緊急時におけるサプライチェーン構築の重要性を今回の東日本大震災で経験した。

##### b. 製品の故障

燃料切れにより停止した後、燃料を補給し、原動機を再始動するものの、燃料エア混入により始動しないため、エア抜きの問い合わせが殺到した。電話でのエア抜き方法の説明は困難を極めた。油圧低下、冷却水温度上昇、蓄電池電圧低下等の警報が発生しており、本警報に対する対処方法の問い合わせが多くあった。電話での一時対応及びサービス員派遣可能なユーザーには対応できたが、移動用車両のガソリン不足によりサービス員の派遣は困難を極めた。

##### c. 現地調査依頼及び修理

津波、地震により被害を受けている発電設備の緊急復旧及び運転可能かどうかの調査依頼を受け、確認した結果、整備が必要なものがポンプ場30件、福島原発の避難区域内では18件であった。

現地調査、修理に当たり、ガソリン入手が困難なため、サービス員の派遣が遅れる事態が発生した。ガソリンの携行缶も市場からなくなり、遠く沖縄より送付してもらうこともあった。調査、修理のため、携行缶を持参してガソリンスタンドにらび、ガソリンを確保したこともあった。軽油はガソリンと比較して入手が容易であったため、軽油仕様の中古ディーゼル車を全国より集め現地調査、修理に対応した。いずれの場合も燃料を持参しての調査、修理であったので迅速性に欠けた。

## 5. アンケート調査結果のまとめと提言

### a. 自家用発電設備及び周辺設備の耐震対策

今回の震災地域の自家用発電設備は耐震ガイドライン発行後に設置されたものがほとんどであ

り、阪神大震災での発電設備本体の転倒など基礎の強度に起因するものは皆無であった。一方、ダクト類、配管など周辺設備を原因とする不始動、停止が発生しており、今後は周辺設備に関する更なる耐震施工、基準の改善が求められる。

なお、周辺設備を含む自家用発電設備の耐震強度に関しては、自家用発電設備に係る新技術調査・研究専門委員会で耐震性能調査を行う予定であり、当該委員会にて検討される周辺設備のガイドラインの普及促進を図っていくこととする。

#### **b. 自家用発電設備の冷却方法**

阪神報告書では、自己冷却型（空冷式または直結ラジエータ式）が望ましいとしており、放水冷却方式等の採用時には耐震ガイドラインに従った耐震対策の実施を求めている。

今回のアンケート調査では、冷却水系統を原因とする不始動が1台で、阪神大震災の8台より減少しており、空冷式であるガスタービン発電設備の増加も含めて、阪神報告書の提言が生かされた結果となっており、今後も自己冷却型を推奨する。長時間停電時の避難所、病院においては飲料水用の上水だけでなく、手洗い、風呂等用の中水、排水用の下水が必要となってくるので、貯水槽を有する冷却方式も施設の機能により選択することが必要と思われる。

#### **c. 自家用発電設備の設置場所**

今回は津波被害による停止が28台あった、津波が想定される地域では、津波想定高さを考慮して設置していくことが望ましいと判断する。発電機室に発電設備を設置したとき、給気口、排気口、排気配管出口などの屋外出入口位置、屋外燃料タンクの設置位置など、付帯設備も含めて適正設置の検討が必要である。

#### **d. 病院、避難所等に置ける移動用発電設備の運用**

防災拠点となる官公庁、病院には非常用発電設備が設置されていたため、震災時に効力が発揮された。一方、非常用発電設備が設置されていなかった病院、避難所、工場等及び設置された非常用発電設備が被害を受けた施設の長時間にわたる停電に対しては、可搬可能である移動用発電設備の緊急時の電源としての有用性が十分に実証された。

今後非常用発電設備の設置は拡大していくことが予想されるが、必要十分な非常用発電設備を設

置していくことは難しいと思われるので、地域毎の移動用発電設備容量を把握し、移動用発電設備を保有しているレンタル会社と連携して、緊急時には優先的に配備していくことが望まれる。

また、電力会社の給電能力減少により関東地区を中心に夏場に電力不足が発生したが、国内製造事業者の自家用発電設備供給能力不足のため、生産工場を中心に海外製造事業者の自家用発電設備が電力不足時のピークカット電源として導入された。海外製発電設備の納入実数、現場での運用方法、稼働後のメンテナンス実態等は不明である。今後海外製発電設備が移動用発電設備、非常用発電設備として導入されてくることも予想されるので、国内基準に合致しているか、稼働中に問題が発生していないか等の実態調査が必要と思われる。

政府においても、夏場の電力確保のための手段として、ピークカット電源が通常規制を受ける排気ガス規制の制限つき緩和、防災用発電設備の一般負荷への供給、燃料・設備費用の一部補助など、緊急的規制緩和、補助制度の見直しが行われたのが今回の震災対策の特徴である。

#### **e. 自家用発電設備の燃料保有量及び運転時間**

防災用発電設備は、消防用設備等への給電を目的として設置されるため、運転時間は一般に2時間を標準とするケースが多いが、前述するように、停電時間が長時間にわたり自家用発電設備の長時間運転が必要となり、燃料不足対策のため自家用発電設備を手動運用に切り替えるなどの対応がとられ、緊急時の燃料確保が課題として残った。

防災拠点は、官庁施設の総合耐震計画基準により自家用発電設備を72時間程度運転できる燃料を保有又は緊急時に確保できることを推奨しているが、防災拠点以外でも長時間の自家用発電設備運転が可能な燃料確保の必要性が課題となってくる。燃料を大量に備蓄することは可能であるが、備蓄された燃料が使用されなければ、スラッジの発生など、緊急時に使用できないことも想定される。重要施設に対し、燃料供給会社（地域ガソリンスタンド、石油元売製造事業者）と緊急時供給協定を締結し、供給の優先順位を事前決定しておく等の供給体制の構築と併用していくべきである。

地震発生以降、防災用発電設備の燃料タンク容量について、運転時間確保のために指定数量以上の容量を要求するユーザーが増えており、併せて施設負荷100%を賄える非常用発電設備容量を選定する動きも見られる。

#### f. メンテナンス

不始動、停止原因の多くがメンテナンスの不備に起因するものである。阪神報告書でもメンテナンスの重要性が提言されたが、この教訓が生かされず、同じ失敗を繰り返している状況である。消防用設備の非常電源として、年2回の法定消防点検、製造事業者としては月1度の運転確認を推奨しているが十分に実施されていない。防災用発電設備は常時運転していないため、万一の運転に備え日常のメンテナンスが機能維持には不可欠である。運転燃料のチェック(フィルタ目詰まり防止)、制御電源のチェック、始動バッテリーのチェックなど、定期的な試運転など日常管理の実施により防げる不具合が今回の震災でも発生した。

防災用発電設備のメンテナンスは、ガスタービン発電設備や比較的設備容量が大きいディーゼル発電設備では専門の業者によるメンテナンスが実施されている。しかし、小容量のディーゼル発電設備ではメンテナンスの実施率が低く、また、目視及び運転確認が主体の簡易メンテナンスが多いと推定されるが、簡易メンテナンスでは確認できない要素も多い。このため自家用発電設備専門業者(自家用発電設備専門技術者)によるメンテナンスの実施が震災時等の非常時における自家用発電設備の信頼性向上に必要と考える。

メンテナンス不良による不具合の未然防止を図る必要があるが、当協会では「非常用発電設備保全マニュアル」を策定しているが、ユーザーに周知徹底されていないのが現状である。今後、一般メディア、講習会、当協会ニュース等、必要であれば政府の広報活動を活用し、業界のみならずユーザーを含めてメンテナンスの啓発を図っていくことも検討が必要である。メンテナンス推進のための方策として以下のものが考えられる。

- ① 簡易型遠隔監視システムの開発・導入により、始動準備完了状態表示を行うことによるメンテナンス不備の解消
- ② ユーザー及び設備管理者に対するメンテナ

ンス啓発活動

- ③ 月1度の運転確認の推奨又は自動保守運転機能の確実な実施

#### g. 防災用自家発電設備のユーザーからの問い合わせ

運用方法についてユーザーより問い合わせのあった事項は以下であった。

- ① 防災用発電設備の電力を、防災負荷だけでなく一般負荷へ供給する場合の方法
- ② 非常用発電設備を常用発電設備として運用したいが、国内法規に抵触することはあるのか、抵触するのであればその対策
- ③ 燃料保有量が少ないので、停電でも自動起動させない方法
- ④ 運転中に燃料を給油する方法(停電しているので、発電設備を停止したくない)
- ⑤ 搭載タンク仕様るとき、長時間運転するため、別置タンクと連結する方法
- ⑥ 発電設備の停止方法、手動運転方法(電気主任技術者が外部委託又は兼任のユーザー)

今回の教訓は、電気主任技術者が専任でないユーザーからの問い合わせが多かったことである。防災用発電設備、非常用発電設備、常用発電設備の区別を理解していることはまれであり、発電設備は燃料があれば何時間でも運転できるものであるとの意識が一般的であった。今後は、防災用電源の視点からだけでなく、非常用電源の観点からユーザー毎に多種にわたる運用ができる電源設備としての発電システムの構築を検討していく必要がある。今後の検討課題は以下のとおりである。

- ① 防災用発電設備を緊急時に一般負荷へも供給できる手動切替システム(現地負荷選択)の検討
- ② 災害時長時間運転の要望に対し、発電設備の耐久性の検証により、認証基準への反映要否の検討
- ③ 火災停電していない昼間では自動始動しないシステムの開発、若しくは遠隔監視により始動、停止できるシステム運用導入の検討

#### h. 病院、避難所等における災害時の電力供給

病院においては消防用設備への電源供給だけでなく、保安負荷、機能維持負荷など幅広い負荷へ

の供給（発電設備容量の検討）が必要なことは自明となった。今後は電気供給だけでなく、温水供給など長期の活動維持に必要な機能を合わせもつコージェネレーションの導入促進も検討課題である。併せて信頼性向上のため、予備機の設置、燃料供給系統の2重化も検討課題である。また、電源供給の多様化の観点から、太陽光、バイオマス発電などの再生可能エネルギーとの併用（マイクログリッド化）も検討課題である。

避難所については、電源供給だけでなく、生活維持のため温水供給も不可欠であり、小型コージェネレーションの導入（定置型及び移動型）も検討課題となってきている。

## 6. 緊急時対応についてのまとめと提言

地震発生以降、ユーザーから製造事業者にも数多くの問い合わせがきており、その状況を踏まえ緊急時での対応と、今後の課題を提言する。緊急時における対応として、緊急時の連絡体制の不備などにより、十分な対応ができなかった面もある。今後も今回のような大震災が想定されるので、緊急時ガイドラインを作成するなど、緊急事態に備える活動が必要であると考えられる。また、災害時は通信網が混乱し、現地との的確な情報交換ができなかった。災害時における通信網の強化を図ることの必要性が再認識された。

### a. 燃料系統について

燃料消費量の問い合わせに対しては、一部の製造事業者では急遽ホームページに掲載して対応していた。今後は燃料仕様、フィルタ目詰まり対策など、その他の情報も含めて緊急時に迅速な情報提供ができるようにしていく必要がある。特に要望が多かった燃料消費量については、発電装置本体への明示方法や運転可能時間等の表示が検討課題である。

A重油仕様の原動機に対し、軽油を使用することは可能であるが、少量危険物の指定数量はA重油で2,000リットル未満、軽油で1,000リットル未満であるので貯蔵することに課題を残している。

緊急時において官公庁施設、病院、避難所等への燃料確保は重要課題であることが再認識されたので、指定数量の一時的緩和を提言したい。長時間停電時、通常の燃料供給体制が途絶されたときにどのように供給体制を構築していくかは中長期的課題である。

### b. 製品の故障対応について

燃料のエア抜き方法については、取り扱い説明書に記載されているが、取り扱い説明書を紛失しているユーザーも多い。原動機の燃料エア抜きを口頭で説明することは困難であるので、前述の緊急時ガイドラインに盛り込む等の対応が必要であり、緊急時には、全国のサービス網を含めて、ホームページに掲載することを自家用発電設備事業者としての共通対策とすることが有効と思われる。併せて、ユーザーへのメンテナンス推進により、発電設備の取り扱い、保守方法の周知を図っていく必要がある。

### c. 現地調査対応について

現地修理対応時、修理のためのサービス車が緊急車両に指定されなかったため、一般道の混雑のため迅速に対応できなかった事例が発生した。今後は行政機関により、緊急時車両の指定を求めていくとともに、緊急時の燃料配給も求めていきたい。

### おわりに

今回の震災では、自家用発電設備の重要性が改めて社会的に認識され、同時に防災用発電設備、常用発電設備を所掌し、社会の安全、安心を推進していく責務を持つ当協会及び会員会社はその責任を果たす必要性が改めて認識された。今回、防災拠点等重要施設の長時間運転時における燃料切れ対策として燃料供給体制の構築、及び不始動、停止の最大要因であるメンテナンス不備対策として発電設備の維持管理の徹底が、今後の課題として認識された。内発協及び会員会社だけでは解決できない課題であり、関係機関・団体及び需要家との連携が必要である。本報告書が、課題解決の端緒、更には社会インフラの安全、安心推進の一助となれば幸いである。

上記に関する「東日本大震災における自家用発電設備調査報告書」を発売中です。