

災害時における非常用自家発電設備の稼働状況とその計画、設置、保守管理上の留意点

非常用自家発電設備の計画、設置時に係る留意点

非常用自家発電設備の導入に際して、以下は特に留意すべき事項です。

設置場所

令和元年の台風19号による非常用自家発電設備の浸水被害については既に述べましたが、本台風による首都圏の高層マンションの浸水被害を受け、国土交通省・経済産業省では、学識経験者・関連業界団体等からなる検討会を立ち上げました。検討会での検証成果を踏まえ、両省では令和2年6月、建築物の電気設備に関わる人々を対象にした「建築物における

電気設備の浸水対策ガイドライン」をまとめました。

その中で、建築物ごとに設定浸水規模（設定浸水深および設定浸水継続時間）と機能継続の目標水準を設定したうえで、浸水対策の取り組みについて、具体例を示して記述しています。

詳細は以下のリンクをご参照ください。

(http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk_000132.html)

浸水対策の取り組みとして、浸水リスクの低い場所への電気設備の設置、建築物内への浸水を防止する対策、設定した水防ライン内において電気設備への浸水を防止する対策、洪水等による浸水発生時における適切な対応等について記載しています。

「写真1」は、本ガイドラインの中で紹介された、「屋外の電気設備周囲に水防ラインを設定し、塀を設置した常総市役所本庁舎（茨城県常総市）の事例」です。平成27年9月に発生した、関東・東北豪雨の鬼怒川決壊によって水没した設備に対して、次の対策を実施しました。



浸水時の状況



浸水対策後

写真1 非常用自家発電設備の浸水対策の施工事例

屋外に設置されている受変電設備、非常用自家発電設備および燃料タンクの周囲に水防ラインを設定し、高さ2mの鉄筋コンクリート造の塀を設置しました。塀の高さは、設置当時のハザードマップ（鬼怒川・小貝川同時氾濫時）が示した浸水高さに30cmの余裕を持たせて設定しています。

塀の内部には、降雨等で溜まる水を排出するためのポンプを設置しています。また、塀に扉は設けず、点検等の出入りは、昇降ステップで乗り越える形としています。

必要負荷と発電設備容量の決定

消防法令では、建物の種別や規模によって設置する防災設備が定められています。

保安設備を含めて発電設備を設置する場合には、設置者自らが、災害時に使用する保安設備（コンピュータ、医療設備等）を選択し、負荷の合計容量に見合った発電設備を導入します。

発電設備の容量は各負荷の定格容量の合計では不十分であり、始動時の突入電流等を考慮した発電設

備の容量の計算が必要です。

内発協では、始動時の突入電流などを考慮した、「**発電設備容量計算のための技術基準および計算プログラム**」を制作し販売しています。ご活用ください。

稼働時間の決定

消防法令に基づく防災設備では、最低限必要な運転時間（30分～2時間程度）が定められています。

保安設備においては、設置者が、必要な運転時間についても決定する事になります。保安設備では、通常は72時間（3日間）運転を目安としている場合が多いですが、東京都地域防災計画・震災編では、電力の復旧目安を7日間（ガスは60日間）と想定しています。

台風15号の事例でも見られるように、想定している運転時間を超えて運転した場合は、燃料切れ等による発電設備の停止を招く事になります。また、使用する原動機によっては、燃料だけでなく、潤滑油、冷却水も消費するので補給を配慮する事が必要です。

原動機および使用燃料の選定

「表1」に示すように、一般に非常用自家発電設備では200kVA～500kVAを境に、それ以下の発電容量の発電設備にはディーゼル機関やガス機関、それ以上の発電容量の発電設備にはガスタービンが搭載されることが多いです。

原動機の選定にあたっては、「表1」の特性等を参考にして、原動機の選定を行います。

発電設備を設置する地域によって、燃料の入手性も異なってきます。必要発電容量、燃料消費率、稼働時間によって決まる、通常運転に必要な燃料使用量は備蓄するにしても、それを超える稼働時間が必要になった場合に備えて、燃料の入手性、燃料の入手ルートの確保も事前に考慮しておく必要があります。

都市ガスは通常は十分な供給量を有するインフラですが、消防法では、防災用として都市ガスを使用する非常用自家発電設備を設置する場合、ガス供給導管に対して、地表面水平加速度400gal（ガル）の地震発生後も燃料が安定して供給できる耐震性を有することが求められています。内発協では、学識経験者、行政等で構成された「ガス専焼発電設備用ガス供給系統評価委員会」を定期的に開催して、ガス供給導管についての耐震性評価を行っています。

耐震性が確保できない場合、デュアルフューエルとして予備燃料を持つか、別途、防災専用の非常用自家発電設備を設置する事が求められています。

非常用自家発電設備の耐震性評価

昭和53年に宮城県沖地震（マグニチュード7.4）が発生し、非常用自家発電設備にも多くの被害が生じました。それを契機に、非常用自家発電設備の耐震性の向上と、耐震設計法の確立が大きな課題となりました。

それを受け、内発協では、関係団体、行政、発電設備の製造者の専門家から構成される委員会を発足させ、自家用発電設備の耐震設計に関する指針として、「自家発電設備耐震設計のガイドライン」を作成し、昭和56年に発行しました。

本ガイドラインでは、地震発生時に設備に加わる地震荷重の考え方、耐震支持の方法およびアンカーボルトの種類と特性について解説しています。

また、その妥当性はその後の震災発生時の被害状況調査により確認されています。

なお、耐震性の確保は、非常用自家発電設備だけではなく、建物内外の負荷設備、配管類（燃料、冷却水、給排気等）、電気設備類（配線、遮断器、切替器、制御電源等）のすべてにも必要です。

表1 非常用自家発電設備に用いる原動機の一般的な比較（再掲）

	ディーゼル機関	ガス機関	ガスタービン
出力範囲 (kVA)	～500	～500	200～
使用燃料	(灯油)、軽油、重油	天然ガス、都市ガス、LPガス	(灯油)、軽油、重油 天然ガス、都市ガス
熱効率 (%)	33～49	25～49	20～34
燃焼用空気量 (対ディーゼル比)	1倍	1倍 (希薄燃焼) 0.4～0.7倍 (理論混合比燃焼)	2.5～4倍
冷却水	必要	必要	不要
起動時間 (秒)	5～30	10～40	20～40
瞬時負荷投入率 (対定格出力比%)	50 (過給) 100 (無過給)	30 (希薄燃焼) 50 (理論混合比燃焼)	100
振動	大 (直接据付) 小 (防振支持)	大 (直接据付) 小 (防振支持)	小
出力比体積・重量	大	大	小