

自家発電設備レクチャー

第15回「発電設備施工監理のポイント」

自家発電設備に関するエキスパートの方々から、設計、施工及び保全の各分野について講義頂く「発電設備レクチャー」の第15回。最終回となる6月号は「発電設備施工監理のポイント」と題し、株式会社第一テクノの山口茂さんに講義頂きました。

1. はじめに

これまで、日本全国の上下水道施設、LNG基地やビル等の発電設備（以下「自家発」という）の施工監督として40年近く勤務して参りました。

プロジェクトの責任者として、いかに適正な作業工程を組み、高品質の設備を構築することが可能なのか、これまでの経験の中で体得してきたことを具体的な施設での事例も交え、その一端をご紹介します。

2. 計画段階での留意点

災害時におけるBCP対策などで、インフラ停止時の施設機能維持のため、電源供給源としての自家発に長時間運転が求められるようになり、燃料備蓄タンク容量の拡張や、都市ガスにて運転可能なデュアルフューエル（DFL）、また津波や高潮に対する対策として、自家発を地上階や屋上階に設置する事例が増えています。

その様な事例では、自家発の施工において施設上の制約や他の設備との取り合い等が多く、これらが工程・施工品質に大きな影響を与えるため、計画段階では特に緻密な検討が必要となります。以下に小職が常日頃留意しているポイントを紹介します。

- ①地上階や屋上階に設置する場合、リニューアルが可能な位置とする。機器揚重方法・搬出入ルートを検討し増設時の配置も考慮する。
- ②他の設備機器との離隔を取り、保守点検・消火活動上有効なスペースを確保する。複数台設置時には、相互間の法的な必要寸法を確保する。
- ③自家発単独の専用室とする。その際、指定数量の算出について自家発の燃料・潤滑油消費量にガス圧縮機の潤滑油保有量も合算し、その値は

30倍以下とする。30倍を超過する場合はガス圧縮機は別室となる。更に室内面積について消火設備の設置基準との関係に留意する。

- ④ガス圧縮機を別室に設置する場合、同じ用途の関連機器はなるべく1つの設備室にまとめる。配管・配線等で区画貫通が発生する場合、ガスの危険性を踏まえ、隣接する異種用途区画には十分に注意する。
- ⑤単独の給気・排気・換気ルートを確保し、外気取入口は、排気・換気の回り込みの影響のない位置とする。排気管は耐火構造の煙道を設け、高温排気を考慮し、冷却塔設備から離す。
- ⑥地上階設置の場合、騒音・振動・燃焼音・燃料ポンプ稼働音が、ダクト・配管を通じた伝播により、各階へ影響を与えないよう対策を施す。
- ⑦免震建屋等の層間変異に対し、ダクト・配管の保護対策として必ず伸縮継手を選定する。固定サポートの耐震設計も建屋基準により事前検討を行う。
- ⑧屋上階設置の燃料小出槽について、地上100mを超える場合、燃料配管内に0.98MPa以上の圧力が保持されるので、圧力用炭素鋼鋼管（STPG）を選定し、また継手・弁類・ガスケット・伸縮配管の材質、価格及び納期にも留意する。
- ⑨電線・配管が一般室内を通過しないよう、自家発の設備室は電気・配管シャフトに隣接させる。
- ⑩シャフト内に危険物配管を通す場合は、電気、ガス配管とは混在させない。

3. 経験事例

(1) 地下タンクから高層階（26階）に小出槽を設置した場合の配管等の運用検討の事例

移送配管内には、常時燃料が充填されており、下層階の配管及び移送ポンプ吐出側には常時圧力がかかっております。圧力によるポンプ1次・2次側圧力計の破損やポンプ軸シール、配管接合部等の漏洩防止として、最近では配管内の液体を空にする「ドライ待機」の施工技術があります。

図1に示すように給油管と返油管の間にバイパス管を設けます。移送ポンプとの連動制御をするため、当該バイパス管に電磁弁（S）を設け、移送ポンプ停止後に電磁弁を開放することで、吐出側にある燃料を返油管へ戻し地下タンクに燃料が流れます。

万が一、電磁弁の開閉が不可能になった場合は、手動弁（A通常閉）を開くことで移送管の燃料を地下タンクへ戻すことが可能となります。

この「ドライ待機」は、移送ポンプの保護はもとより、漏油センサー・オイルパンの削減につながる効果もあり、大都市を中心に超高層の物件が増加する昨今、有益な施工技術になると思われます。

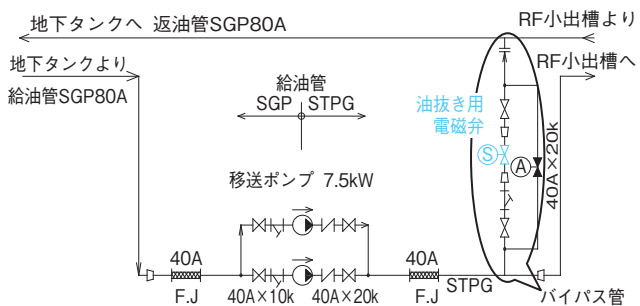


図1 配管系統図

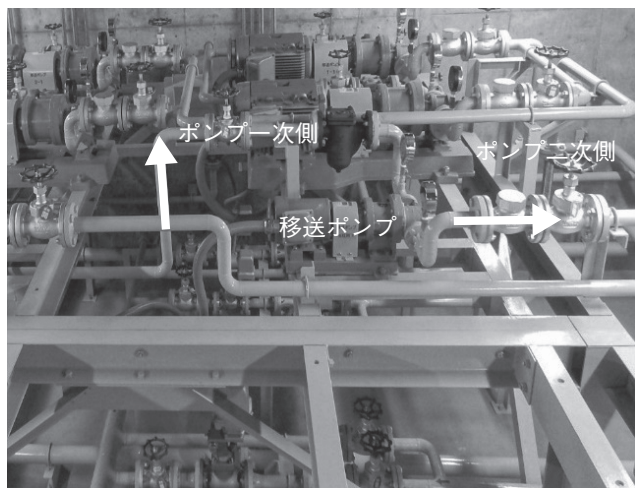


写真1 移送ポンプ回り

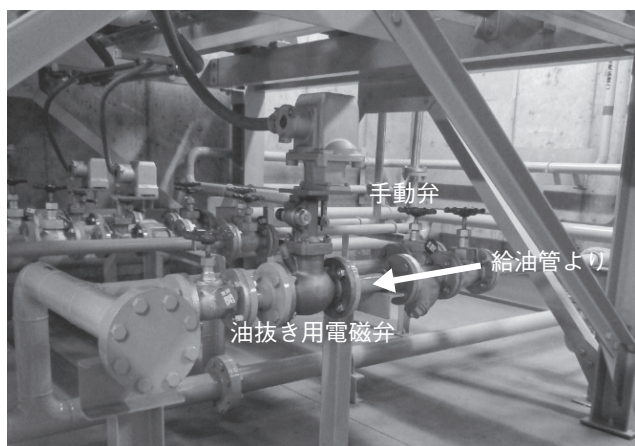


写真2 バイパス管の油抜き用電磁弁回り

(2) 一部のポンプ制御リレーが動作復帰しなかった事例

自家発の工事引渡後、ポンプ制御リレーが動作復帰せず、詳細調査したところ、ポンプのフロートスイッチの接点が開放状態でも、リレー部において電流が流れ続けていることが判明しました。

原因は、建屋内の共用シャフトに敷設した動力配線とポンプ制御配線との間で発生する電磁誘導でした。

そのため、ポンプ制御回路のリレーにブリーダ抵抗（極小負荷の開閉を正常に行うため、見かけ上負荷電流を増すために負荷と並列に接続する抵抗）を増設し、正常な状態へと復帰しました。

更には恒久的な防止対策を施すべく、動力等の電源線と制御線との間に十分な隔離を取り、且つ隔離板を設置しました。

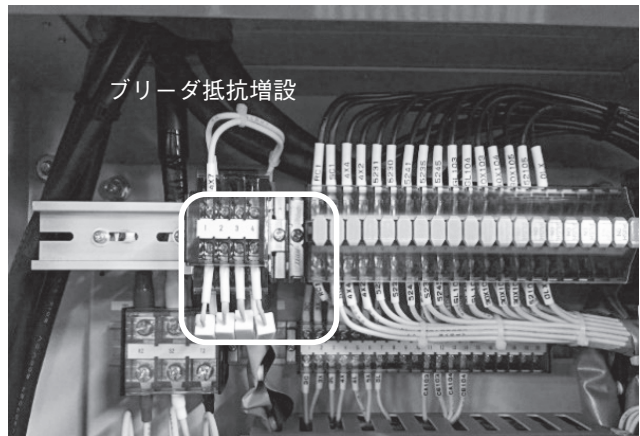


写真3 制御盤内ブリーダ抵抗増設

4. おわりに

冒頭で述べたように、デュアルフェール化や地下タンク増量により、自家発工事は躯体・建築工事の着工と同時に始まり、最後の外構工事に合わせ竣工する事例が増えています。

また自家発室内においても各サブコンとの多くの施工上の調整を必要とするため、施工の大小にかかわらず工程管理が施工管理の中心を占めるようになりました。

工期の厳守と品質の両立化を図るためには、上述の技術的事項もさることながら、プロジェクトに携わる関係者のチームワークが一番の鍵になります。特に若い現場監督の方は、元請会社と職人さんの間に立って苦勞も多いかと思いますが、壮年期にきっと花開くはずです。前向きな心で頑張ってください。