データセンター納入非常用発電設備の更新

高橋准一 Jun'ichi Takahashi

キーワード データセンター，ステップ更新，N＋1，ループ構成，2重化

概　要

近年注目されているデータセンターであるが，1980年代後半から1990年代前半にかけて主に金融系企業によるデータセンターが設置された。当社もこの時期のデータセンターに非常用発電設備を多数納入している。これらの非常用発電設備は設置後30年以上が経過し更新時期を迎えているものが多い。

近年は地震や台風等の自然災害による大規模な停電の発生事例も増えており，停電によるデータセンターの機能停止は社会活動に多大な影響を及ぼすことから，非常用発電設備の更新は喫緊の課題である。本稿では，実際の更新事例を基に課題と対応策を提示し，今後の更新計画の参考とする。

主なポイントは更新途中においても必要な冗長性の確保，試験調整と将来の更新を考慮した系統構成，共通制御の二重化の3項目である。

1　まえがき

近年，データセンターの新設が相次いでいるが，データセンター自体は決して新しいものではなく，1980年代後半から1990年代前半にかけて主に金融系企業によるデータセンターが設置されていった。

当社もこの時期に設置されたデータセンターに非常用発電設備を多数納入している。これらの非常用発電設備は設置後30年以上が経過し更新時期を迎えているものが多い。

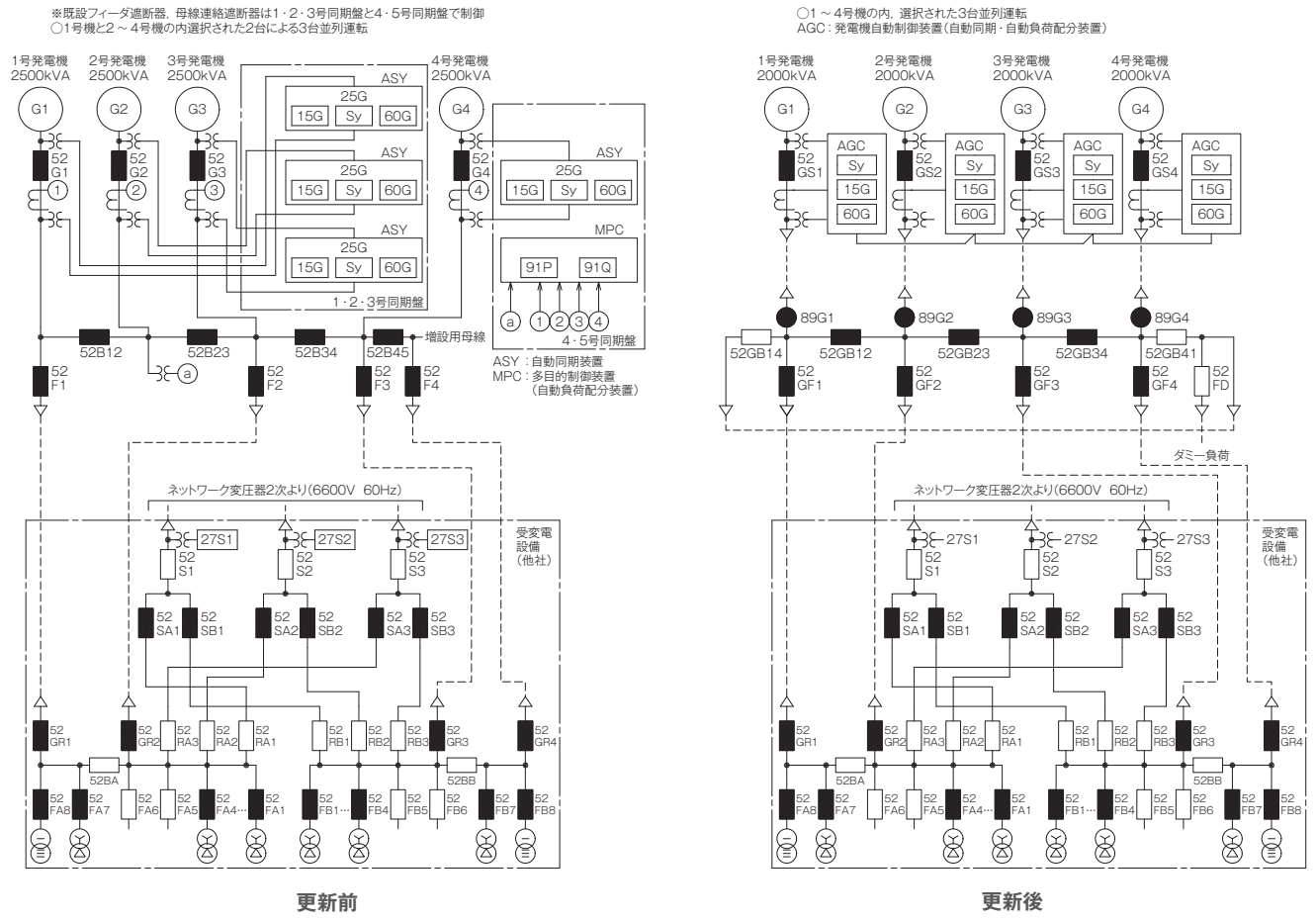
日本は諸外国と比べて商用電源の供給信頼性が高く，非常用発電設備が稼働するのは日常の保守運転時のみという状態が長く続いていた。しかし近年は地震や台風等の自然災害による大規模な停電の発生事例も増えており，停電によるデータセンターの機能停止は社会活動に多大な影響を及ぼすことから非常用発電設備の更新は喫緊の課題である。**本稿ではデータセンター向け非常用発電設備の更新事例を紹介する。**

2　更新事例：関西地区某データセンター

本設備は1992年に非常用ガスタービン発電設備2500kVA×3台を納入し，1993年に1台増設して2500kVA×4台の非常用ガスタービン発電設備を設置していた。納入後30年を経過し更新を実施することとなったが，空調機の更新等によりデータセンター内の負荷が納入時と比べて減少していることから先に更新完了した受変電設備（他社製）の主変圧器容量減少に倣い，2000kVA×4台にダウンサイズして更新することとなった。

更新前と更新後の概略単線図を**第1図**に示す。

また納入から現在に至るまでの消防法令改正による燃料取扱量の制限に対応するため発電機室を2つ



第 1 図　概略単線図（更新前・後）

更新後は母線をループ構成にしている。

に分割して不燃性の仕切壁を設けることとした。

更新前と更新後の配置図を**第 2 図**に示す。

2.1　本設備の特長

更新後の本設備の特長を以下に示す。

(1) 発電機母線のループ構成化により発電機1台点検時にも残り3台の並列運転可能

(2) 自動同期・負荷配分装置を各発電機盤に設けて同期盤を廃止

(3) 共通制御盤の二重化と大型液晶ディスプレイ取付による送電状態確認の容易化

(4) 復電時の商用電源との無停電切換機能を追加

(1)についてはいずれかの発電機を点検するために母線連絡遮断器を「切」としてもループ接続用の母線連絡遮断器を「入」とすることで必ず3台並列運転が可能となる。

(2)についてはデータセンターに限らず採用している方式で，自動同期・自動負荷配分機能を持った制御装置（AGC-300）を各発電機盤に取付して，制御装置間を通信線で接続することで発電機の同期投入と発電機間の負荷配分を行えることから，同期盤が不要となりシステム構成が簡単になる。

(3)についてはたとえ点検時であったとしても非常用発電設備の機能を喪失することは許されず，各発電機に共通の制御（停復電連動制御等）部についても二重化を行い一方が点検中でも，もう一方で制御が行えるように構成している。

(4)については復電時に発電電源から商用電源に無停電で切換えることでサーバ用空調機が停止しない事がメリットと判断され採用したものである。この同期制御は各発電機盤の制御装置（AGC-300）ではなく，共通制御盤に設けた自動同期装置（ASY-96）

第２図　配置図（更新前・後）

更新後は発電機室を２つに分割している。

により発電電源を商用電源に同期させて受変電設備側の遮断器で同期投入を行う。この時に各発電機盤の制御装置（AGC-300）の制御が競合しないように回路構築している。

2.2　更新時の留意事項

データセンターでは点検，故障発生時を考慮してN＋1（Nは常用機数，1は予備機数でN＋2とする場合もあり）の発電機を設置する。本設備の場合はN＝3（台）で予備機は停止待機であるが，運転待機とすることもできる。

更新を行う時にも原則N＋1を維持することが要求されるため，必然的にいくつかのステップに分けて更新することになり，各ステップ毎に停電発生時の発電機運転パターンを検討する。

更新ステップ上，N＋1が確保できずにNとなる時期が生じる場合は，この期間が極力短くなるように計画することと，点検を事前に実施して始動信頼性の確保に努める。

本設備については約1年間，運転可能発電機がN（3台）となる期間が生じたが，所内実負荷に対して実質的には発電機1台分の余力を確保できた。新設のフィーダ盤には模擬負荷接続用遮断器盤を設けることで新設発電機の連続負荷試験（ヒートラン），発電機間の負荷配分制御の調整をし易くすると共に，既設発電機と新設発電機を一時的に接続する等更新ステップ毎の切換作業時間短縮に寄与する。

3　むすび

本稿では，データセンター向け非常用発電設備の更新事例について紹介した。

データセンター向け非常用発電設備は，設備の高経年化に伴い更新時期を迎えている。一方で，データセンターは社会インフラとしての重要性が高まっており，設備更新時においても電力供給の信頼性を維持することが求められる。そのため，更新計画の立案にあたっては，将来負荷を考慮した設備容量の見直しや，運用継続を前提とした更新ステップの検討が重要となる。

本事例では，設備容量の適正化に加え，ループ母線構成の採用，共通制御盤の二重化及び無停電切換機能の追加によって，信頼性及び保守性の向上を図った。また，更新工事期間中においても発電機容

量の確保に努めることで，データセンターの事業継続に配慮した設備更新を実現した。

今後も当社は，データセンターの運用形態や設備条件に応じた最適な非常用発電設備を提供し，安定した情報サービス基盤の維持に貢献していく。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは，それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》

高橋准一
Jun'ichi Takahashi
社会・電鉄システム技術本部発電技術部
非常用発電設備のエンジニアリング業務に従事