

〔3〕産業用設備

2009年は長引く不況に政治の混乱、さらにはデフレの再来と、日本経済を活発化する要因がなかなか見当たらない年であった。エコカー減税やエコポイントなど消費を促す施策や太陽光発電の普及促進で一部の業種での活況が報じられてはいるものの、市場全体では低迷が続いており、日新電機の産業向け設備の受注環境においても設備投資計画の中止や延期が相次いでいる。

しかしながら企業活動を支える重要なインフラである受変電設備については毎年確実に老朽化が進展しており、更新の需要が減ることはない。更新工事では停電時間を極力短く、変電所スペースを広げることなく、さらには高機能化を図るなど、高度な技術が要求されるが、日新電機ではX A Eシリーズを中心としたコンパクト機器とシステム提案で課題を克服し、多くの産業用受変電設備の納入を果たした。

また昨今では重電技術者の減少が問題視される一方、経費削減対策が声高に叫ばれ、受変電設備では保守の合理化が大きな課題となっている。当社では誰でも簡単に受変電設備の状態を診断する装置の開発を進めており、2009年電設工業展で経済産業大臣賞を受賞した「可搬形絶縁診断装置」の関心が高まっている。

3.1 中四国地区最大級 ベネッセ・ロジスティクス・センター 720kW太陽光発電設備

株式会社ベネッセコーポレーション殿に、当社として最大容量の720kW太陽光発電設備を納入した。岡山県瀬戸内市長船町にある物流センターの屋根上に720kWの高効率多結晶シリコン太陽電池を、屋上広場に新開発の高電圧入力制御型パワーコンディショナ100kW 7台を設置した。これは中四国地区の民間企業で最大級、一つの建物上に設置した容量としては、中四国地区No.1を誇る。(2010年2月現在)設置にあたっては一般社団法人 新エネルギー導入促進協議会の新エネルギー等事業者支援対策事業の助成を受けている。

高電圧入力制御型とは、太陽電池電圧を2系統で入力しパワーコンディショナ内で直列にして、直流電圧を高めてロスを低減し、絶縁変圧器込みで95%以上の高い変換効率を実現する機能である。太陽電池の入力電圧が高電圧時に750V以上(高圧区分)とならないよう、一方の直流回路を解列して高電圧化を防止する。このため直流電圧範囲を広く確保でき、様々な種類の太陽電池に対応することができる。また入力運転電圧が低い領域から最大電力を引出せるため、屋根上のような太陽電池の温度が

高くなる(温度が上昇すると、電圧が低くなる)場所への設置でも、太陽電池の発電電力を有効に出力できる。

パワーコンディショナ変換効率は最大で95.4%、定格の20%出力(100kW定格で20kW)で変換効率90%、60%出力で変換効率95%と、低出力時でも高効率を維持しており、システム全体の効率アップが実現できている。

屋根上に低角度で並べられた太陽電池は、雨水などがたまりにくいフレーム構造となっており、埃などの堆積による発電量の低下を抑制できる。また屋根一面に太陽電池を設置しているため、遮光効果により夏場の空調費削減効果も期待される。

この物流センターはファクトリーオートメーション化された日本最大規模の通信教育教材発送センターであり、ここで教材を封入し、隣接した郵便局とベルトコンベヤで直結し全国へ配送されている。それら教材の封入ラインの電力の一部に、この太陽光発電の電気が使われており、センター内全体の消費電力量の約1/3をまかなう。環境効果に換算すると、年間220トンのCO2排出削減効果がある。



図1 720kW太陽電池



図2 100kW×7台パワーコンディショナ

3.2 東京鐵鋼株式会社 本社工場 154kV変電設備

東京鐵鋼株式会社 本社工場では、特高変圧器とその一次開閉器の老朽化に伴い更新工事が実施され、当社は154kV部分を縮小形ガス絶縁開閉装置（GIS）で構成し、21000kVA変圧器を直結した変電設備を納入した。

（図3）

縮小形GISは三相分の充電部を一括してSF6ガス中に密封することにより画期的な縮小を図っており、一般的な従来の気中絶縁設備と比較すると、容積で約1/50、面積で約1/20と大幅に縮小されている。

この縮小化技術により、高電圧・大電流定格にもかかわらず、既設機器の移設によって生まれたわずかなスペースに設備を設置することが可能となり、切換による構内停電時間を最小限に抑えての更新が可能となった。

GISの全ての充電部はSF6ガスを充填した容器内に完全密閉されているので塩害、塵害、雪害といった外部環境から一切遮断されており、長期にわたって高い信頼性と安全性を維持することができる。

これらの特長をもったGISにより、これまでオープン機器で構成されていた設備は、コンパクトかつ信頼性の高い設備へと更新され、変電設備の安全性と電力の供

給信頼性の向上を実現した。

さらに本設備は将来を見据え、残った設備も順次GIS化できるよう設計しており、全ステップが完了すれば構内の154kV系統は充電部完全密閉構造となる。

納入機器の概要は次の通りである。

- (1) 変圧器一次設備：168kV縮小形ガス絶縁開閉装置
168kV 2000A 31.5kA
- (2) 主変圧器：油入自冷式変圧器
154/3.3kV 21000kVA 1台
- (3) 監視設備：屋内監視制御盤



図3 168kV縮小形ガス絶縁開閉装置（東京鐵鋼株式会社）

3.3 東洋ガラス株式会社 滋賀工場 77kV受変電設備

東洋ガラス株式会社 滋賀工場では、負荷増加に伴い77kV受電への昇圧工事を実施され、当社は84kV超縮小形ガス絶縁開閉装置（XAE7）など当社コア技術を採用した設備で構成された77kV受変電設備を納入した。

受電用ガス絶縁開閉装置は当社独自のAE形GCB（磁気駆動併用熱バフファ形ガス遮断器）を用いて大幅な小型軽量化と信頼性の向上を図り、長寿命グリスの採用により点検周期を従来の3年より6年に延長した。

変圧器も独自の油密封方式（OF式）採用による絶縁油劣化防止により点検周期は同様に6年としている。

上記の他、2回路分のコンデンサを同一容器に収納した低損失ユニット形コンデンサ装置等の採用により設置スペースの大幅な縮小化を実現すると共に、充電部の露

出をなくし安全性の向上と保守の省力化を図り安定した電力の供給に貢献している。

納入設備の概要は次の通りである。

- (1) 受電設備：超縮小形ガス絶縁開閉装置（XAE7）
77kV 常用 - 予備 2回線受電
- (2) 主変圧器：OF式変圧器（GIS直結形）
77/3.3kV 10000kVA 2台
- (3) 配電設備：気中絶縁スイッチギヤ
- (4) コンデンサ：コンパクトタイプユニット形コンデンサ装置
“スーパーユニバーサルツイン”
- (5) 中央監視制御装置：“MATE - 370P”



図4 84kV超縮小形ガス絶縁開閉装置



図5 77kV受変電設備

3.4 可搬形絶縁診断装置

近年、変圧器やガス絶縁開閉装置などの高経年機器増加に伴い、機器の信頼性・安全性を確認することが大きな課題となっている。更に、電力設備の効率的運用を図るため、これらの高経年機器を限界まで使用することが求められている。当社はこのようなニーズに応え、機器信頼性の維持に極めて重要な絶縁診断技術を高度化し、保守の合理化、機器信頼性確保、事故・障害の未然防止を図る可搬形絶縁診断装置を製品化した。

本装置は、本体装置と専用のアンテナセンサで構成され、機器内部の部分放電に伴い発生する電磁波をアンテナセンサおよび本体装置内蔵のリアルタイム・スペクトラムアナライザで検出し、検出信号の印加電圧同期性について複数周波数で解析する「時間 - 周波数解析方式」を採用している。従来では診断が困難な過大ノイズ環境下でもノイズに影響されることなく、機器内部の部分放電を短時間で信頼性高く診断できる。

本装置の特長・機能は以下の通りである。

(1) 適用

特別高圧のGIS、変圧器から高圧のスイッチギヤ等にも適用可能。

(2) 簡単操作・短時間診断

診断に要する時間は10秒程度と短く、操作も簡単。診断結果は「正常」「注意」「異常」の3段階表示に加え、診断した電磁波レベルを表示。

(3) 高信頼度な診断結果

時間 - 周波数解析による強力なノイズ除去機能により、内部部分放電を的確にキャッチ。

(4) 無停電診断

停止をとることなくいつでも設備外部から診断可能。

(5) 解析機能

時間領域解析
周波数領域解析
時間 - 周波数解析
の3つの有効な解析表示機能。

(6) 探査機能

部分放電発生部位の推定が可能。

(7) 機械的診断対応（オプション）

振動センサ入力を備え、FFT解析結果のリアルタイム表示が可能。



図6 可搬形絶縁診断装置によるGIS診断