

「XAE2®G形」24kVガス絶縁開閉装置

24kV Gas Insulated Switchgear

嶋崎 俊夫*	石井 博美*
T. Shimazaki	H. Ishii
今井 秀一*	松井 恵二*
S. Imai	K. Matsui
諸岡 宏文*	北原 広一*
H. Morooka	H. Kitahara
吉原 淳*	
J. Yoshihara	

概要

近年の開閉装置に対するニーズ（縮小，軽量，高信頼性，省メンテナンス，環境調和性，価格メリット）に合致する一般需要家向けの24kVガス絶縁開閉装置「XAE2G」形GISを新規に開発したので、ここに紹介する。

Synopsis

Requirements for the GIS have become various nowadays. For example, it should be small, light weight, reliable, environmental friendly, low price and so on. To meet these requirements, We developed and began to supply the smallest GIS in the world in 24kV class for the private companies and buildings. This paper describes the outline of new "XAE2G" type GIS.

1. まえがき

近年、GISに対するニーズは多様化し、縮小化、軽量化、高信頼性はもとより地球環境に対する配慮も併せて求められてきている。

更に、ビル用の受変電設備や旧設備更新などの場合、機器搬入時のエレベータ使用や機器設置場所まで狭い通路使用のほか、受変電設備に与えられる設置スペースの省スペース化など、非常に制限を受ける場合が多い。当社は豊富な経験と技術を基に、これらの市場のニーズにマッチした世界最小クラスの一般需要家向け24kV縮小形GIS「XAE2G」を開発したので、以下にその内容を紹介する。

2. 主要定格

以下に主要定格を示す。

定格電圧	24kV
定格電流	630A
定格周波数	50 / 60Hz
定格短時間耐電流	25kA1秒
定格遮断電流	25kA
遮断器	ガス遮断器 (電磁投入ばね遮断操作)
断路器 / 接地開閉器	3位置形 (電動 / 手動操作)
定格ガス圧力	0.5MPa

* 産業・電力システム事業本部

3. 開発コンセプト

受変電設備のコンパクト化は建物を含めたトータル受変電設備のコストダウンとなるばかりでなく、地球温暖化防止を目的とした地球環境負荷低減に大きく貢献できる。当社は先に開発し、納入を開始した一般需要家向けドライエア絶縁方式の24kV縮小形ガス絶縁開閉装置「XAE2V」形GISの基本技術を駆使し、更なる縮小化を図るため、次の様な技術を採用した。

超小形AE形GCB

薄形ロータリー式3位置形の断路器/接地開閉器

4. 特長

4.1 GISの構造

XAE2G形GISの標準ユニットの構造は大きく分けて、上部から、引き込み部、遮断部、母線部の3部位に分けられる。図1に実物写真を、図2に代表的な受電ユニットの内部構造図を示す。

引き込み部には線路側断路器・線路側接地開閉器・遮断器点検用線路側接地開閉器・避雷器・検電装置を収納している。その下の遮断部は超小形AE形GCBを収納している。更にその下の母線部には、母線断路器・遮断器点検用母線側接地開閉器を収納している。

なお、XAE2G形GISの特長である3位置形の断路器/接地開閉器は超薄形であり、高さ方向の大幅な寸法低減を実現した。

4.2 AE形GCBの適用

XAE2G形GISの特長のひとつは、超小形の遮断器である。本遮断器はGCBであるが、一般に知られている「パフア形GCB」とはその消弧原理が異なっている。本GCBはアークの磁気駆動と熱パフア(AE: Auto-Expansion)技術を効果的に融合し、実用化したものである。当社はすでに本消弧原理のGCBを適用した24kVおよび72/84kV定格のGISを製品化している。

今回XAE2G形GISの開発にあたり、これまでに蓄積してきたノウハウにより、超小形GISの構成に適應できる寸法諸元の縮小化を実現した。図3に遮断部の写真を示す。

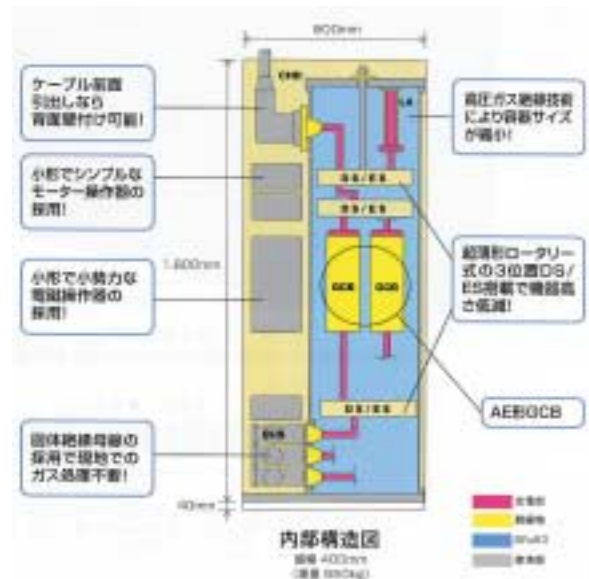


図2 受電ユニット内部構造図



図1 ユニット写真



図3 AE形GCB遮断部

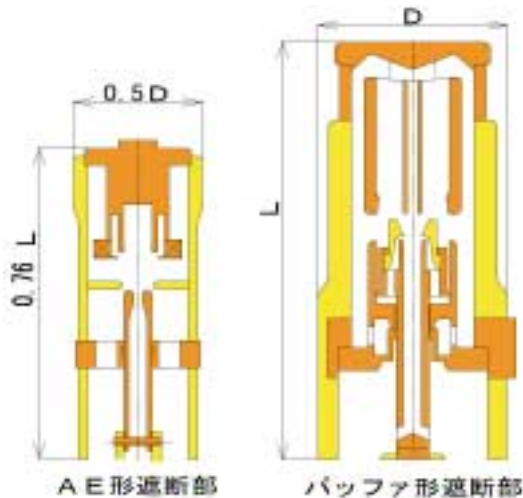


図4 遮断部のサイズ比較

パッファ形GCBはアークに吹付ける高圧のSF₆ガスを機械的なパッファ（ふいご）によって作り出しているが、このパッファ圧力に抗して可動接触子を高速で動かす必要があるため、大きな操作力が必要である。それに対しAE形GCBは機械的なパッファを持たず、単に可動接触子を動かすだけでよいため、その操作エネルギーはこの電圧クラスの同定格パッファ形GCBに比べて約1/2（当社比）と非常に少なくて済む。

図4にパッファ方式の遮断部とのサイズ比較を示す。遮断部体積は当社比で約40%に縮小された。

4・3 断路器 / 接地開閉器

XAE2G形GISの断路器 / 接地開閉器は、ドライエア絶縁方式の24kV縮小形ガス絶縁開閉装置「XAE2V」で好評である、薄型ロータリー式3位置形の断路器 / 接地開閉器をSF₆ガス絶縁用に更に縮小化した。

図5に平面構造図を、図6に動作説明図を示す。

同一平面に3相を配置し、固定側導体は3相共同一の絶縁物で支持されている。その外側にあるリングに固定されている絶縁物は可動側導体と係合されており、駆動歯車の回転によりヒンジ部を中心として可動導体を回転させる。図6において、リングが反時計回りに動作すると断路器が“入”、時計回りに動作すると接地開閉器が“入”となり、3つの状態位置を1台の操作器で可能にしている。

4・4 固体絶縁母線

ドライエア絶縁方式の24kV縮小形ガス絶縁開閉装置「XAE2V」同様、ユニット間の母線接続に固体絶縁母線を採用している。本固体絶縁母線は、GIS母線容器にあらかじめ取り付けられた絶縁ブッシングに固体絶縁母線本体をはめ込み、ボルトで固定する構造となっている。従って、従来は母線接続時に必要であった現地での母線容器同士および導体のボルト接続後のガス

充排気作業が不要となり、現地作業の短縮を図っている。図7に取り付け状況を示す。

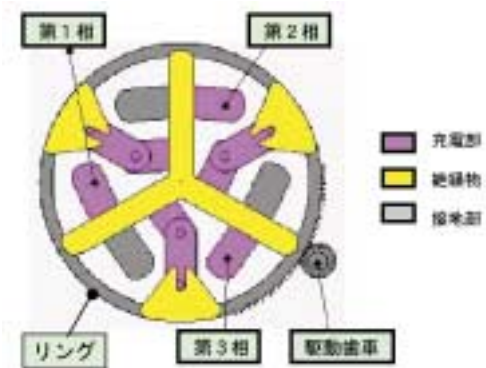


図5 DS / ES平面構造図



図6 動作説明図



図7 固体絶縁母線取り付け状況

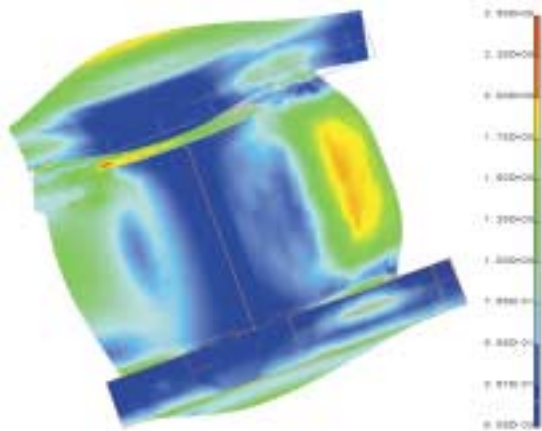


図8 アルミ鋳物容器の応力解析

元CADでの応力解析と実機での検証確認を実施し、最適な形状にした。図8にアルミ鋳物容器の応力解析例を示す。

5. 設備構成

XAE2G形GISを適用した場合の構成例を図9、図10に示す。図9は2回線常用予備受電（1VCT）の場合、図10は2回線常用予備受電（2VCT）の場合を示す。いずれの場合も横一列配置とした構成例であるが、XAE2G形GISは奥行き寸法が小さいため、ユニットを背中あわせに配置するなど多彩な機器配置が可能であり、従来は設置困難だった変則的なスペースに設置することができる。更に、機器の縮小化・軽量化によりエレベータを利用した室内搬入や、既設建屋の空スペースの有効活用が可能となるばかりでなく、機器製作時および機器運搬時のエネルギー消費を削減し、環境負荷低減に貢献している。図11に現行の気中配電盤・現行のGIS・XAE2G形GISの設置面積比を示す。

4.5 容器

アルミ鋳物容器を使用しており、大幅な軽量化を図った。受電ユニットの場合、従来のGISに対して重量は55%減である。使用しているアルミ鋳物容器は3次

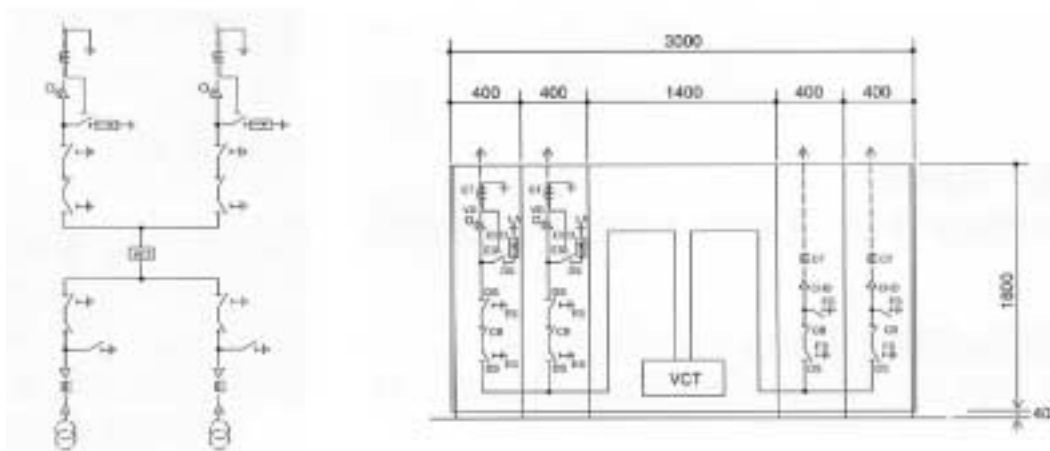


図9 構成例 (2L - 1VCT - 2TR)

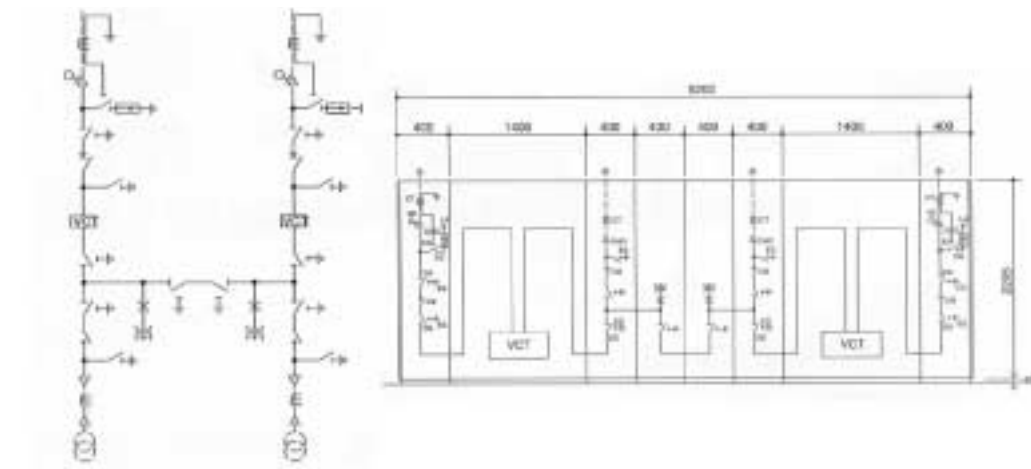


図10 構成例 (2L - 2VCT - 2TR)

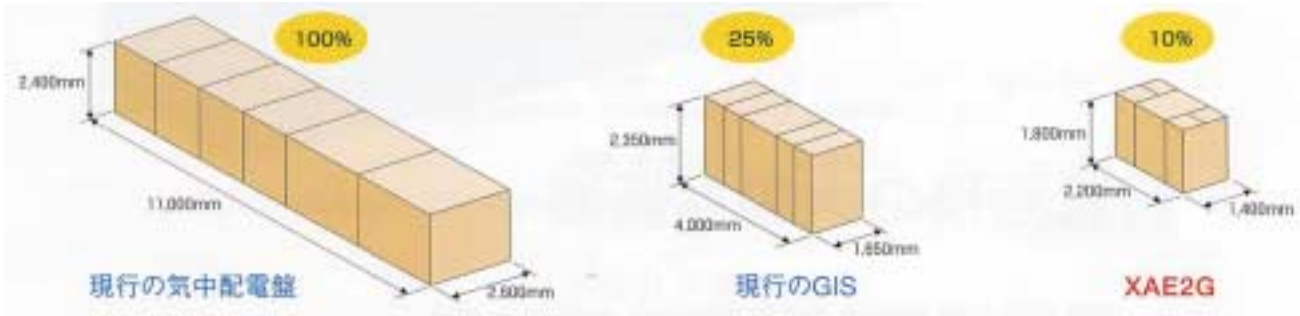


図11 設置面積比



図12 当社本社工場受変電設備
 (写真奥が既設24kV気中配電盤)
 (写真手前がXAE2G)

6. 設置適用場所

XAE2G形GISは外側をパネルで覆っており、屋内および屋外設置いずれも可能である。図12に当社本社工場受変電設備として運転しているXAE2G形GISを示す。

また輸送においては、各ユニット毎での輸送、あるいは、一括輸送などGISの搬入条件に合わせた形態で輸送可能である。図13に一括搬入状態を示す。

7. あとがき

H17年度の電設工業展で(社)日本電設工業協会会長奨励賞を受賞したXAE2G形GISは、縮小化・軽量化の利点を生かし、従来品は設置困難であった変則的なスペースに設置できるなど、受変電設備の機器配置の自由度を拡大した。本XAE2G形GISは市場のニーズに合致したGISとして、今後、多くの需要家の御要望にお応えできる製品であると確信している。



図13 一括搬入状態

執筆者紹介



嶋崎俊夫 Toshio Shimazaki
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 主幹



石井博美 Hiromi Isgii
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 開発研究グループ 主査



今井秀一 Shuichi Imai
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 開発グループ 主任



松井恵二 Keiji Matsui
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 開発グループ



諸岡宏文 Hirofumi Morooka
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 開発グループ



北原広一 Hirokazu Kitahara
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 開発グループ



吉原 淳 Jun Yoshihara
産業・電力システム事業本部
開閉機器事業部
開閉装置部 開発グループ