

移動用遮断器・移動用開閉装置

竹下幸宏 Yukihiro Takeshita
内藤和徳 Kazunori Naito
下岡 勝 Masaru Shimooka
川原 悟 Satoru Kawahara

キーワード 移動用遮断器, 移動用開閉装置, VCB, C-GIS

概要



移動用タンク形VCB

当社は、1970年代に84kVクラス1点切り真空インタラプタ（VI）を開発し、VIを適用した真空遮断器（VCB）や開閉装置を国内外に多数納入してきた。VCBは、絶縁ガスの圧力を低圧にすることができるため移動用機器に最適で、当社では様々な種類の移動用製品を開発・納入している。当社では近年、20tトラックに変圧器と開閉器を積載した移動用変圧器車をはじめとして、機器全高が低く道路通行許可申請が不要な移動用／可搬式タンク形VCB、小形なため屋内変電所で搬入制限に対応できる可搬式開閉装置を開発し、納入した。全て既存機種 of 技術を応用した製品で、信頼性が高く、お客様から高い評価をいただいている。

1 まえがき

当社は、1970年代に84kVクラス1点切り真空インタラプタ（VI）を開発し、そのVIを適用した真空遮断器（VCB）やキュービクル形ガス絶縁開閉装置（C-GIS）を国内外に多数納入してきた。

VCB及びC-GISは、移動用途として使用するメリットが大きい。ガス遮断器（GCB）は高圧の六フッ化硫黄（SF₆）ガスを封入しており、安全確保のために移動前に減圧し、移動後に再充填する必要がある。SF₆ガスの地球温暖化係数はCO₂の約24,000倍であるため、減圧するためにはガス回収機によるガス回収が必須である。これに対して、VCBは電流の遮断を真空容器内で行うことから、絶縁媒体として低圧のSF₆ガスを使用することができ、移動前の減圧が不要である。

当社では、様々な種類の移動用製品を開発・納入

し、緊急時対応用や仮設用としてお客様にご使用いただいている。本稿では、そのうち三種類の移動用製品を紹介する。なお、本稿では「移動用遮断器（開閉装置）」・「可搬式遮断器（開閉装置）」を以下の定義で使用する。

- (1) 移動用遮断器（開閉装置） 車両に機器を搭載した状態で運用するもの
- (2) 可搬式遮断器（開閉装置） 車両に機器を搭載した状態で運用しないが、移動に便利なもの

2 移動用・可搬式機器紹介

2.1 移動用変圧器用開閉装置

2.1.1 移動用変圧器車

当社では様々なタイプの移動用変圧器車を製品化しているが、本項では、開閉装置が一体となった移動用変圧器車を紹介する。第1図に外観を、



第1図 移動用変圧器車

72kV開閉装置・10MVA変圧器・変圧器保護制御盤を1台のトラックに積載している。

第1表 移動用変圧器車の仕様

20tトラックに積載できる。

項目	仕様
車両の種類	20tトラック
搭載変圧器	負荷時タップ切換器付き変圧器
冷却方式	油入風冷
定格容量	10MVA
定格電圧	67.5/6.9kV

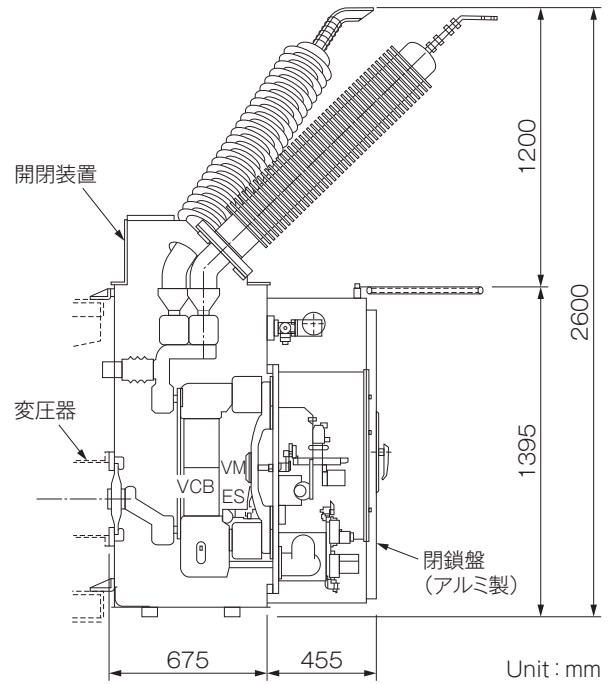
第1表に仕様を示す。

本製品は、72kV開閉装置・10MVA変圧器・変圧器保護制御盤を1台のトラックに積載している。車両を含めた総質量20t以下・全高3.8m以下で、走行許可申請が不要な一般車両として運用でき、機動性に優れている。

2.1.2 移動用変圧器用開閉装置

第2図に内部構造を、第2表に定格・仕様を示す。本製品は、72/84kV C-GISのVCBユニットを矩形タンクに収納し、ダイレクトモールドブッシングによって外部と取り合うものである。本機種の特長は、以下のとおりである。

- (1) C-GISと共通のVCBユニットの採用 多数の納入実績があるC-GISのVCBユニットを採用した。これにより、絶縁ガスであるSF₆のガス圧力を0.07MPa・Gとすることができ、移動前後のガス処理を不要とした。
- (2) ダイレクトモールドブッシングの採用 磁器がい管の代わりにダイレクトモールドブッシングを採用することで、軽量化・小形化を実現するとともに、全高3.8m以下でありながら超重汚損（塩分付着密度0.35mg/cm²）に対応できる。



第2図 移動用変圧器用開閉装置内部構造

VCBユニットが矩形タンクに収納され、ダイレクトモールドブッシングによって外部と取り合う。

第2表 移動用変圧器用開閉装置の仕様

アルミ製閉鎖盤を採用することで、軽量化に成功した。

項目	仕様
定格電圧	72/84kV
定格電流	1200A
定格遮断電流	31.5kA
定格ガス圧力 (SF ₆)	0.07MPa・G
総質量	1.1t
寸法	W2450 × H2600 × D1130mm

2.2 移動用・可搬式タンク形VCB

当社は、乾燥空気絶縁・アルミ製タンク採用などの特長を持つ72/84kVエコ・タンク形VCBを2008年に製品化した。本VCBは絶縁にSF₆を使用していないことから、環境低負荷という特長を持つ。しかしながら、絶縁用の乾燥空気の圧力が0.5MPa・Gと高圧なため、可搬式機器には適さない。当社では、移動用遮断器への要望に対応するため、前述の遮断器に高圧の乾燥空気の代わりに低圧のSF₆を封入した移動用・可搬式タンク形VCBを2011年に開発した。第3図に外観を、第3表に定格・仕様を示す。本機種の特長は、以下のとおりである。



第3図 移動用・可搬式タンク形VCB

エコ・タンク形VCBと外観はほぼ同一である。配電箱を搭載している(写真右)。

第3表 移動用・可搬式タンク形VCBの仕様

絶縁ガスにSF₆を採用することで、低ガス圧力化に成功した。

項目	仕様
形式	NBO-60732B/NBO-60532B/ NBO-70732B/NBO-70532B
定格電圧	72/84kV
定格電流	1200/2000A
定格遮断電流	31.5kA
絶縁ガス	SF ₆ ガス
定格ガス圧力	0.16MPa・G
遮断器本体寸法	W2150×H2900×D3170mm (66-Mがい管の場合)
適用規格	JEC-2300-1998

- (1) エコ・タンク形VCBとの部品共通化 72/84kV
エコ・タンク形VCBと使用する部品の95%以上を共通化し、短納期化できる。
- (2) アルミ部品の多用 タンク・計器用変流器(CT)カバー・制御箱(オプション)など、外被にアルミ部品を使用し、定期点検時の補修塗装が省力化できる。またアルミ製タンクを使用しているため、鉄製タンクに比べ通電損失が85%低減できる(当社比。1200A通電の場合)。
- (3) コロ引き架台の付属(オプション) コロ引きに適した形状の架台を付属できる。
- (4) 配電箱の搭載(オプション) 本機種の架台にリレーを内蔵した配電箱を搭載できる。
- (5) コンパクトがい管の採用 がい管に77-M/H



第4図 移動用タンク形VCB

車両と遮断器の架台を締結する構造とし、常に車上で使用する仕様とした。



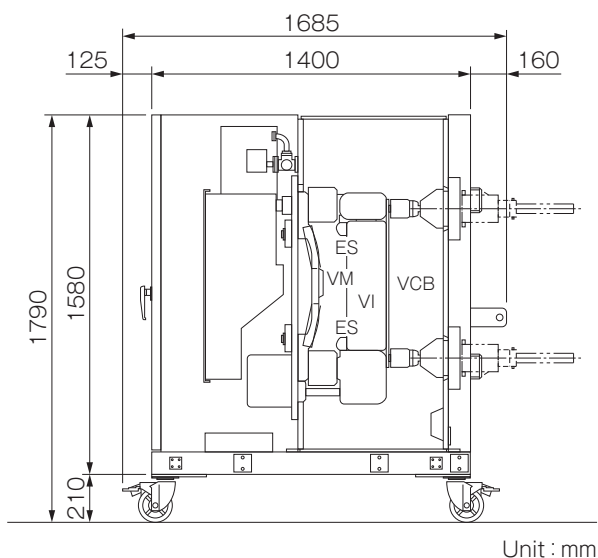
第5図 可搬式開閉装置

配電盤のようなスマートな外観とした。

- を適用する必要がある場合、JEM準拠がい管を使用すると車載時の全高が高くなり、道路通行許可申請が必要な特殊車両となる。全長を短くしたコンパクトがい管を採用することで全高を抑え、道路通行許可申請が不要な一般車両として運用でき、機動性を向上できる。
- (6) 移動用タンク形VCB(オプション) 車両と遮断器の架台を締結する構造とし、常に車上で使用できる。第4図に移動用タンク形VCBの外観を示す。

2.3 可搬式開閉装置

第5図に本機種の外観を、第6図に内部構造を、第4表に定格・仕様を示す。本機種は、矩形のタンク内に72/84kV C-GISのVCBユニットを取



第6図 可搬式開閉装置内部構造

矩形のタンク内に、72/84kV C-GISのVCBユニットを収納し、背面にケーブルヘッドを配置している。

第4表 可搬式開閉装置の仕様

小形のため、屋内変電所のマシンハッチなどへ適用できる。

項目	仕様
定格電圧	72/84kV
定格電流	1200A
定格遮断電流	31.5kA
定格ガス圧力 (SF ₆)	0.07MPa・G
総質量	1.6t
寸法	W1000×H1580×D1530mm

納し、背面にケーブルヘッドを配置している。本機種の特長は、以下のとおりである。

- (1) 小形 屋内変電所の搬入制限に対応できる。
- (2) ブッシングレス化 移動用ケーブルによるスリップオン接続を採用することで、主回路接続部をブッシングレス構造とし、充電部の露出がない安全性の高い構造とした。

(3) C-GISと共通のVCBユニットの採用 絶縁ガスであるSF₆のガス圧力を0.07MPa・Gとすることができ、移動前後のガス処理を不要とした。

(4) 車輪の付属 (オプション) 車輪を付属することで、人力で水平移動ができ、可動域を向上させた。

(5) ケーブル支持用ベースの付属 (オプション) ケーブル支持用ベースに分割形CTを配置できる。

3 むすび

移動用・可搬式遮断器及び開閉装置を紹介した。今後も真空遮断器のメリットを生かした製品を開発・納入し、社会に貢献していく所存である。

・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》



竹下 幸宏
Yukihiko Takeshita
変電機器工場
遮断器・開閉装置の設計業務に従事



内藤 和徳
Kazunori Naito
変電機器工場
開閉装置の設計業務に従事



下岡 勝
Masaru Shimooka
変電機器工場
開閉装置の設計業務に従事



川原 悟
Satoru Kawahara
変電機器工場
開閉装置の設計業務に従事