

245 kV 気中断路器海外認証機関 タイプテスト合格 (イタリア CESI)

■ 蛭沼 伸行

Nobuyuki Hirunuma

1 はじめに

海外向け断路器および接地装置の国際入札に対応するために、海外認証機関において接地装置付断路器および電動操作装置のタイプテスト (type test) を受検し合格した。

2 仕様

今回タイプテストを実施した接地装置付断路器の主な仕様を表 1、電動操作装置の仕様を表 2 に示す。

表 1 接地装置付断路器の仕様

名称		接地装置付水平中心一点切断路器	
形式		断路器：THB7 形 LG 式 接地装置：EB3 形 AB 式	
定格	電圧 (kV)	245	
	電流 (A)	4,000	
	周波数 (Hz)	50/60	
	短時間耐電流	50 kA / 通電時間：3 s	
絶縁強度		対地	同相主回路間
	雷インパルス (kV)	950	1,050
	商用周波 (kV)	395	460
準拠規格		IEC62271-102 (2013)	

表 2 電動操作装置の仕様

名称		電動操作装置	
形式		MCDA 形 DB1ME 式	
定格	操作電圧 (V) 制御電圧 (V)	DC100	
	制御電流 (A)	約 0.5	
	操作電流 (A) (起動 / 定常)	断路器用：約 10/2.0 接地装置用：約 15/4.0	
	動作時間 (s)	断路器用：4 接地装置用：2.5	
	操作出力 (N・m)	900	
保護等級		IP54	

3 構造

タイプテストを実施した接地装置付断路器を図 1、電動操作装置を図 2 に示す。タイプテスト実施にあたり、断路器および接地装置は日本国内向けに販売している製

品 (日本国内では、短時間耐電流 2 秒通電) から一部強化して短時間耐電流 3 秒通電に対応した。断路器は接触部の接触圧力を高めた。接地装置は短時間耐電流に耐えるべく通電容量の強化を図った。また、電動操作装置については、主要部品は日本国内向けと同じ部品を使用しつつ、海外専用にあらかじめ開発したものである。



図 1 タイプテストを実施した接地装置付断路器



図 2 タイプテストを実施した電動操作装置

4 タイプテスト合格

4.1 試験場の選定

今回のタイプテストは、CESI S.p.A. (イタリア電気部品・システム研究認証研究所) で実施した。国際入札に参入するためには、代表的な海外認証機関でのタイプテストを要求されることが多い。そのため IEC62271-102 (2013) に基づく試験を遂行するにあたり、実績が豊富で、認証機関として評価されている CESI S.p.A. を選定した。

4.2 タイプテスト対象機器の選定

海外で主流である水平中心一点切断断路器をタイプテスト対象機器とした。その中で主流となる 245 kV で最大電流定格品となる 4,000 A をタイプテスト機種とした。

4.3 タイプテスト試験結果

今回実施した IEC62271-102(2013) に基づくタイプテスト試験項目および結果を表 3 に示す。

表 3 タイプテスト試験項目および結果 (IEC62271-102)

項目No.	試験項目 名称	結果		
		断路器	接地装置	操作装置
6.2	絶縁耐力試験	○	○	—
6.3	ラジオ障害試験			
6.5	温度上昇試験	○	—	—
6.6	短時間耐電流試験 / 波高耐電流試験	○	○	○
6.7	保護の確認	—	—	○
6.102	運転耐久性 / 機械的耐久性試験	○	○	○
6.103	過酷な結氷下での運転	○	—	○

○：タイプテスト合格を示す，—：試験対象外を示す。

(1) 絶縁耐力試験およびラジオ障害試験

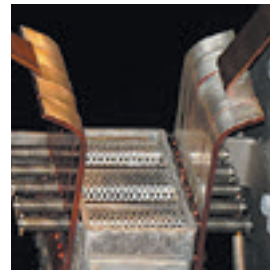
絶縁耐力試験は、表 1 に示す雷インパルスおよび商用周波の電圧を印加し、絶縁破壊することなく合格となった。商用周波については、乾燥状態だけではなく注水状態での試験も実施している。また、ラジオ障害試験は、定格電圧の $1.1/\sqrt{3}$ 倍の 156 kV を印加し、ラジオ障害レベルの基準値 2,500 μ V をクリアした。ラジオ障害試験は JEC-2310 : 2014 では参考試験扱いとなっており、国内では可視コロナの確認を行うのが一般的である。

(2) 温度上昇試験

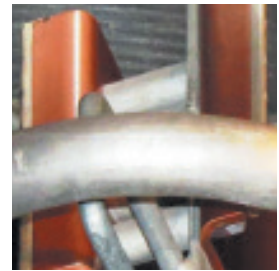
温度上昇試験は、定格電流 4,000 A を通電し、温度上昇値は接触部の基準値 65 K、ヒンジ部の基準値 75 K をクリアした。

(3) 短時間耐電流試験 / 波高耐電流試験

短時間耐電流試験 / 波高耐電流試験は、50 kA3 秒間 (波高値 2.6 倍) にて実施した。IEC62271-102 (2013) の標準値は通電時間 1 秒間であるが、3 秒間を要求されることが多いことから、50 kA3 秒間での試験とした。試験後には、溶着も無く接触部の状態、開閉操作も良好で、試験前後で接触抵抗値の差が基準値の 10% 以内であった。図 3 に試験後の断路器接触部状態を示す。



(a) フィンガコンタクト



(b) バットコンタクト

図 3 短時間耐電流試験 / 波高耐電流試験後の断路器接触部

(4) 保護の確認

保護の確認試験は、操作装置に対して保護等級 IP54^{注1)} にて実施し、問題のないことを確認した。保護の確認は、JIS C0920 : 2003 と同じものである。

(5) 運転耐久性 / 機械的耐久性試験

運転耐久性 / 機械的耐久性試験は、クラス M0 (断路器および接地装置開閉 1,000 回)、機械端子荷重 Fa1 / Fa2 : 1,000 N, Fb1 / Fb2 : 330 N, Fca : 1,250 N にて実施した。試験後の接触部の状態も良好で、試験前後で接触抵抗値の差が基準値の 20% 以内であった。

IEC62271-102(2013) では、鉛直方向荷重 Fca も規定される。

(6) 過酷な結氷下での運転

過酷な結氷下での運転は、試験場スペースの都合から断路器 2 相 (本来は 3 相) での実施とした。このため、クラス 10 の 10 mm の結氷より条件が厳しい 15 mm での結氷試験となったが、投入、開放動作ともに問題なく動作した。

5 おわりに

これまで、海外認証機関におけるタイプテストを実施していなかったため国際入札に参入できないケースがあった。タイプテストを遂行し合格したことで、海外物件の売上拡大に寄与することができる。

本製品はグループ会社である撫順高岳開閉器有限公司の協力を得て製作したものである。

■ 語句説明

注 1) IP54 : IEC60529 にて定める保護等級コードで、第 1 数字は外来固形物に対する保護等級。IP5X は、電気機器の所定の動作および安全性を阻害する量の塵埃の侵入があってはならない。また、第 2 数字は水に対する保護等級。IPX4 は、あらゆる方向からの水の飛沫によって有害な影響があってはならない。

蛭沼 伸行

電力プラント事業本部
断路器製造部 設計グループ 所属