

交流遮断器規格 JEC-2300 改正の 背景・根拠

規格改訂に向けた交流遮断器の仕様と開閉責務調査専門委員会編

目 次

1. 緒言	3	L. 1, 2 相地絡時の健全相進み電流開閉試験	83
1.1 目的	3	M. T100a 責務の代替試験法	83
1.2 背景	3	N. 代替操作装置の適用	86
1.3 調査の内容	4	O. 交流遮断器試験報告書	87
1.4 本書の構成	5	P. 交流遮断器の照会並びに注文の際に必要な一 般事項	87
2. 交流遮断器規格の改正について	6	Q. 定格電圧 1100kV の抵抗遮断方式の遮断器の定 格事項	87
3. 交流遮断器規格の根拠・背景調査	7	R. 変圧器三次回路における変圧器通過故障遮断 条件	87
3.1 本文	7	3.3 解説・その他	87
1. 概要	7	4. IEC 規格改正における主な変更点	89
2. 使用状態	7	4.1 概要	89
3. 用語及び定義	8	4.2 近距離線路故障遮断性能	89
4. 定格	8	4.3 代替操作機構	89
5. 設計及び構造	14	4.4 非対称電流遮断	89
6. 形式試験	17	4.5 過渡回復電圧, 第 1 相遮断係数	89
7. ルーチン試験	49	4.6 進み電流開閉試験	90
8. 現地試験	49	4.7 主回路耐電圧試験の混合ガス取り扱い	90
9. 参考試験	49	4.8 固体絶縁を適用した遮断器の部分放電測定	90
3.2 附属書	58	4.9 変圧器通過故障遮断に対する要求事項	90
A. 短時間耐電流決定法	58	4.10 1, 2 相地絡故障時の進み電流開閉	90
B. 短絡電流の減衰時定数決定法	60	5. 将来の規格化検討のための調査	96
C. 短絡電流及び給与電圧の不平衡率決定法	60	5.1 開閉位相制御遮断器の適用と試験規格	96
D. 試験周波数決定法	61	5.2 測定における不確かさやトレーサビリティ	98
E. 短絡力率の決定法	61	5.3 調相用開閉器の実態	99
F. 過渡回復電圧パラメータの決定法	61	5.4 特殊条件における進み電流開閉	100
G. 近距離線路故障遮断において同相主回路端子 間に現れる過渡回復電圧の計算法	61	5.5 SF ₆ 代替ガス遮断器技術	105
H. 試験諸量の許容範囲	66	6. 今後の課題	108
I. 投入及び遮断試験に関する各種条件	66	7. 結言	109
J. 合成試験法	68	参考文献	109
K. 主接点を目視確認できない遮断器の電流開閉 後の状態確認法	77	用語・略号	113

規格改訂に向けた交流遮断器の仕様と開閉責務 調査専門委員会委員

委員長	木田 順三(日立製作所)	リゾン	豊田 充(東芝エネルギーシステムズ)
幹事	浦井 一(日立製作所)		
幹事補佐	八重樫 昌弘(日立製作所)	途中退任	大高 聡也(電力中央研究所)
委員	伊藤 保則(中部電力)	委員	加川 博明(東京電力パワーグリッド)
	内田 雄三(日新電機)		古賀 雄貴(関西電力)
	門 裕之(電力中央研究所)		後藤 貴登(中部電力)
	木村 涼(三菱電機)		平塚 正樹(三菱電機)
	坂入 利保(東光高岳)		
	作山 俊昭(日立製作所)	主な	阿部 健治(日新電機)
	島村 旭(東芝エネルギーシステムズ)	参加者	石川 渉(東京電力パワーグリッド)
	新海 健(東京工科大学)		大崎 裕太(東京電力パワーグリッド)
	田中 康規(金沢大学)		亀井 健次(三菱電機)
	中小路 元(東京電力パワーグリッド)		北田 裕樹(関西電力)
	長竹 和浩(明電舎)		高尾 宣行(富士電機)
	中野 雅祥(富士電機)		多藝 彰規(東京電力パワーグリッド)
	萩原 翔太(関西電力)		中山 明彦(明電舎)
	横水 康伸(名古屋大学)		原田 信康(富士電機)
			村田 政文(関西電力)

1.2 背景

1. 緒言

1.1 目的

我が国の電力系統は社会・経済の発展に伴った電力需要に応えるため発展してきた。この電力系統の拡大に伴い、送変電設備の大容量・高電圧化、高信頼化が進められてきた。最近の電力の小売り全面自由化や今後の発送電分離など、国内の電力系統を取り巻く環境が大きく変化し、電力系統にアクセスする発電事業者の増加や、再生可能エネルギーの導入拡大が進んでいる。電源構成の変化や電源集中などにより、短絡電流の増加や直流分の減衰時定数増加といった遮断器の責務に影響する事象がでてくると予想される。また、導入の拡大が見込まれる洋上風力発電の送電システムでは、洋上に変電所が設置される場合があり、遮断器にも洋上の特殊環境への対応が求められるようになって考えられる。このような背景のもと、2017年4月に交流遮断器標準特別委員会を設置し、交流遮断器規格(JEC-2300)の改正作業が進められた。本調査専門委員会は、交流遮断器標準特別委員会と協調して、国内の電力系統条件や使用環境に応じた標準値の制定や見直し、特殊仕様に対する規格化の必要性を調査することを目的としている。

これまで、遮断器規格に関わる技術背景、系統条件、開閉責務に関して、調査専門委員会で調査され、技術報告第600号「真空遮断器・開閉器の特殊用途での使用例と評価法の動向」⁽⁶²⁾ (1996年)、技術報告第774号「21世紀に向かう電力系統における新しい開閉責務」⁽⁶⁵⁾ (2000年)、技術報告第865号「特定用途遮断器の技術と適用状況」⁽⁶⁶⁾ (2002年)、技術報告第1200号「遮断器規格 JEC-2300 適用ガイド」⁽⁶⁸⁾ (2010年)、技術報告第1376号「系統における開閉現象と高電圧遮断器の開閉責務」⁽⁷¹⁾ (2016年)などにまとめられている。

交流遮断器規格は1998年の改正から大幅に見直されたJEC-2300:2010「交流遮断器」⁽¹²⁾が2010年に発行されている。前回のJEC-2300改正では、技術報告1200号で報告された調査内容が反映されている。その後の高電圧遮断器の開閉責務の調査や標準化委員会での議論から検討が必要な課題として(1)連続開閉試験の国際規格 IEC 62271-100⁽²⁷⁾のクラス(M1, M2)との関連性、(2)非対称電流遮断の直流分減衰時定数と遮断性能の関係、(3)進み小電流遮断責務の JEC クラス(JC1, JC2)と IEC クラス(C1, C2)との整合性、(4)端子短絡故障における試験手順およびアーク時間設定の最新 IEC 規格との相違が挙げられている。本報告では、今回の JEC-2300 の改正に向けて、これら課題に関する開閉責務を調査するとともに、規格に反映する必要性を議論するための非標準を含む各種仕様について調査した結果をまとめた。

また、過去に制定された規格を踏襲しているものに関しては、これまでは規定時の根拠を紐解けないものがあつたことから、規格の背景および根拠も調査し、将来の参考となるように本報告書にまとめた。

1.2.1 変電・配電設備の設置状況

近年は2013年に閣議決定された「電力システムに関する改革方針」を受け、電気事業法が改正されるとともに、電力の小売全面自由化、発送電分離が行われるなど、電力事業としての変革が進んでいる。また、スマートグリッドやスマートメータなどのIoT技術の適用拡大や再生可能エネルギー発電の増加など、技術面でも変革が起こっている。規格改正にあたり、これらの影響を検討するため、発電設備の容量推移や再生可能エネルギーの導入・普及の状況を調査した。

1.2.2 遮断器の仕様の状況

遮断器の仕様は、これまでは、電力系統でのより高い定格電圧の導入や設備容量の増強による短絡容量の増加に伴い見直されてきた経緯がある。定格電圧は公知の通り従来からの標準電圧が用いられ変化はない。短絡容量については、発電容量や設備容量の変化で類推が可能である。JEC-2300:2010改正時と現在(2015年時点)を比較すると、図I-1に示すように、発電設備容量の増加はわずかであり、全体に対する容量は少ないが新エネ(再生可能エネルギー)関係の設備が増加している。また、図I-2に示す発電電力量は省エネ、節電が浸透するなどで、ここ数年は減少傾向になっている。変電所の増加の推移を図I-3から図I-6に示す(文献(118)のデータを元にグラフ化、図I-3と図I-5の1999年に特異なデータがあるが、そのまま掲載した)。変電所の出力容量別あるいは公称

【第214-1-7】発電設備容量の推移(一般電気事業用)

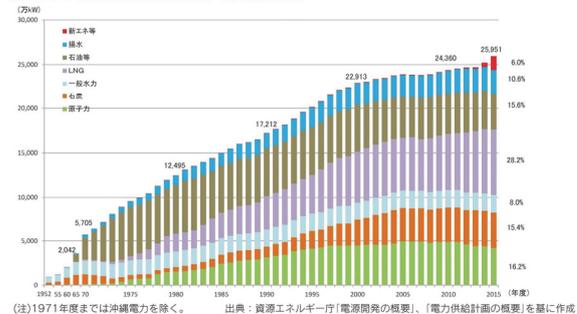


図 I-1 発電設備容量の推移 [出展: 文献(117) pp.186, 第 214-1-7]

Fig. I-1. Change in capacity of electric power generating facilities

【第214-1-8】発電電力量の推移(一般電気事業用)

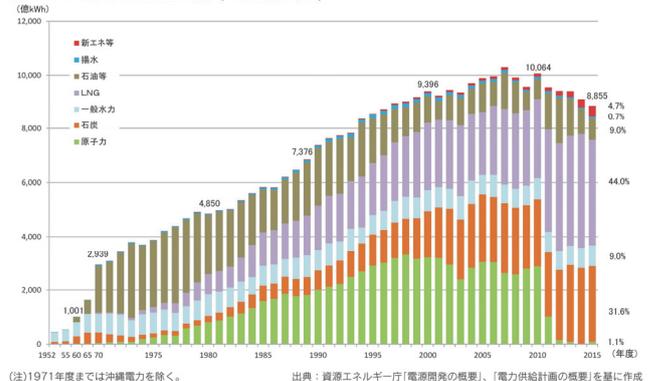


図 I-2 発電電力量の推移 [出展: 文献(117) pp.187, 第 214-1-8]

Fig. I-2. Change in capacity of generated electric power