

ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する 最新規格と今後の技術動向

ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する
最新規格と今後の技術動向調査専門委員会編

目 次

1. はじめに	3	5 GIS 関連規格の制定ないし改正時に 議論された技術内容	50
2. 日本における GIS 関連規格の制定 及び改正の背景と内容	3	5.1 複母線断路器のループ電流開閉責務	50
2.1 JEC-2390 の制定	3	5.2 温度上昇の限度及び最高許容温度	53
2.2 JEC-2310 の改正	10	5.3 相間雷インパルス耐電圧値の低減	56
2.3 JEC-2350 の改正	12	5.4 制御、操作及び補助回路の耐電圧仕様	62
3. GIS 関連の国際規格の改正内容	16	6. 今後の GIS の仕様見直しに向けた技術調査	66
3.1 IEC 62271-1 の改正	16	6.1 GIS ループ電流開閉時のループ電流と 回復電圧の考察	66
3.2 IEC 62271-102 の改正	19	6.2 気中母線を含むループ電流開閉時の 回復電圧の考察	70
4. GIS に関連する JEC 規格と IEC 規格との 整合性及び相違点	22	6.3 VT のケーブル残留電荷放電責務の提案	74
		6.4 接地開閉器の誘導電流開閉責務の 実態調査と標準責務の提案	76
		7. あとがき	95

ガス絶縁開閉装置（GIS）に関連する 最新規格と今後の技術動向調査専門委員会委員

委員長	椎木	元晴(東芝エネルギーシステムズ)	委員	藤田	雅彦(富士電機)
幹事	多藝	彰規(東京電力パワーグリッド)		塚尾	康宏(三菱電機)
	白井	英明(東芝エネルギーシステムズ)		齋藤	大輔(日立製作所)
幹事補佐	松本	豪(東芝エネルギーシステムズ)		鈴木	浩二(東芝エネルギーシステムズ)
委員	日高	邦彦(東京電機大学)	途中退任	四戸	康太(東芝エネルギーシステムズ)
	小島	寛樹(名古屋大学)	した幹事		
	大塚	信也(九州工業大学)	補佐		
	新開	裕行(電力中央研究所)			
	吉田	一輝(東京電力パワーグリッド)	途中退任	加川	博明(東京電力パワーグリッド)
	柴田	康司(中部電力)	した委員	岩根	裕典(関西電力)
	北田	裕樹(関西電力)		古賀	雄貴(関西電力)
	永渕	尚志(九州電力)		土屋	知大(東光高岳)
	大渕	禎夫(東光高岳)		大林	顕(日立製作所)
	相馬	功(日新電機)			

1. はじめに

ガス絶縁開閉装置（GIS：Gas Insulated Switchgear）は、接地されたタンク内に主導電部が密閉されているため、縮小性、信頼性、安全性、保守性などの優れた特徴を有していることから、世界的に広く利用され、日本でも初めて電力系統に適用されてから約 50 年になる。

開閉装置関連規格としては、1940 年に遮断器規格が、1952 年には断路器規格が制定された。当時の開閉装置の絶縁方式は気中絶縁方式であり、これら規格は気中設備を想定した規格となっているが、その後 1969 年に日本で初めて GIS が電力系統に接続されて以降、GIS の需要が伸び、1994 年には GIS 規格が制定された。

さらに、国際規格である IEC（国際電気標準会議）規格と JEC（電気規格調査会）規格の技術的条件の統一や標準化を進めていくにあたり、IEC 規格と同様に、遮断器、断路器及び接地開閉器、GIS の各規格の上位にあたる開閉装置一般要求事項 JEC-2390 が 2013 年に制定され、また、近年 GIS 関連の JEC 及び IEC 規格の改正が連続してなされている。

これらの規格の制定や改正は、開閉装置の適用実績や実際の電力系統条件を踏まえた適切な仕様を規格に規定するために、使用者と製造者ならびに有識者によって構成される委員会で、具体的な実績データや解析結果を基に議論を重ねた上で行われている。

しかし、JEC 規格は要求性能を中心に記載されており、解説にその趣旨や背景・審議の論点などの概要が記載されているものの、具体的になされた議論の詳細までは記載されていない。このことから、本技術報告では、各規格の検討に使用された実績調査や解析の結果、ならびになされた議論を記録として残すことで、使用者と製造者が共通の認識で規格を解釈できるようにすることをひとつの目的とした。また、IEC と JEC 規格との整合性と相違点をまとめることで、規格使用者の国内外規格の相互の関わりについて簡便に把握してもらうことも目的とした。

加えて、本技術報告では、上記 JEC 規格改正時に、議論の対象に挙がりながらも十分な技術データがなく規格へ反映されなかった事項や今後の技術調査が要望される事項について追加調査を実施し、データの積み上げも行った。

GIS 関連規格の理解に、この報告書が役立つことを期待する。

2. 日本における GIS 関連規格の制定及び改正の背景と内容

国内の電力設備は、厳しい自然環境や特殊な社会環境などの環境的条件にあっても高い信頼性と品質を兼ね備えている。JEC 規格は、この信頼性と品質を両立していくための指標として重要な役割を担ってきた。

表 2.1.1 に、JEC 及び IEC 規格の変遷を示す。国内の開閉装置関連規格として、遮断器規格（当時 JEC-57、現 JEC-2300）が 1940 年に制定されたのを皮切りに、1952 年に断路器規格（当時 JEC-125、現 JEC-2310）、1994 年にはガス絶縁開閉装置（GIS）規格（JEC-2350）が制定され、これら 3 つの個別機器規格が長らく運用されてきた。一方で IEC においては、JEC より数年～十数年程度前後して遮断器、断路器、GIS の個別機器規格が制定された後、JEC に先駆けて 1980 年には開閉装置一般要求事項を規定した IEC 694（現 IEC 62271-1）が制定され、この共通規格を親規格とする規格体系に構成見直しが行われ、現在まで運用されている。

1994 年の TBT 協定締結（1995 年に WTO 協定に包含）以降、国際規格を基礎とした国内規格の策定が原則となり、IEC 及び関連 JEC 規格間の整合を図るため、2013 年に JEC-2390（開閉装置一般要求事項）が制定された。その後、2014 年に JEC-2310（交流断路器及び接地開閉器）、さらに 2016 年に JEC-2350（ガス絶縁開閉装置）が改正され、共通規格である JEC-2390 をベースとした規格体系に改めることで、IEC との整合性が高められている。なお、2012 年、2016 年に規格票の様式を規定している電気学会 電気規格調査会内規が、ISO 及び IEC 規格に準拠した JIS Z 8301 規格票の様式及び作成方法に可能な限り則る形で改正され、新たに制定・改正された 3 つの JEC 規格は、本内規に準拠した構成及び表現で記述されている（図 2.1.1）¹⁾。

2.1 JEC-2390 の制定

現在、国際規格を基礎とした国内規格の策定が原則となり、規格作成の透明性、開放性、公平性、適合性、一貫性が強く求められている。また、電力機器分野においても標準化の重要性がますます高まり、個別機器規格間の整合を図り電気所のシステムとしての統一性を確保することや、共通事項を規定することによる規格使用者の利便性と有用性の向上、今後の個別機器規格改正作業の効率化などの観点からも、定格や試験などの主要な共通内容に関する共通規格の制定が強く所望されている。以上のような背景から、国際規格である IEC 62271-1:2007（Common specifications for alternating current switchgear and controlgear）との規格体系を合わせる形で、使用状態、定格、絶縁、通電、試験などの共通的内容を規定した規格として JEC-2390 は制定されている。