

遮断器の多様な設置環境と 最近の環境負荷低減技術

遮断器の設置環境適応技術と環境負荷低減技術 調査専門委員会編

目 次

1. まえがき	3	5. 多様な視点からみた環境負荷低減技術	23
2. 近年の大地震による被害状況	4	5.1 (評価)遮断器のライフサイクルアセスメント	23
2.1 近年の大地震による電力事業の被害概要	4	5.2 (Reduce) 小型化技術	24
2.2 東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)における遮断器の被害事例	7	5.3 (Reduce & Reuse) RCM (Reliability Centered Maintenance)と延命化技術	30
3. 様々な設置環境適応への要求と技術	9	5.4 (Reduce & Recycle) SF ₆ ガスの大気放出抑制と再利用技術	37
3.1 耐震性に関する要求と技術	9	5.5 (Reduce) SF ₆ 代替ガス遮断器技術	39
3.2 耐塩・耐雪に関する要求と技術	12	5.6 (Reduce) VCB の高電圧化	43
3.3 寒冷地環境に関する要求と技術	14	5.7 (Reduce) 規制化学物質対策技術	46
3.4 EMC(電磁環境適合性)に関する要求と技術	15	5.8 (Reduce) 振動・騒音対策技術	47
3.5 新たな要求と対応技術	16	5.9 (Reduce) 開閉サージ抑制技術	48
4. 環境負荷低減に関する最近の動向	19	5.10 (Reduce)最近の送電損失抑制技術と遮断器への影響	50
4.1 地球温暖化とその低減への取り組み	19	5.11 (Reduce) 再生可能エネルギー増加による遮断器への影響	51
4.2 3R 技術の考え方(Reduce, Reuse, Recycle)	20		
4.3 環境関連法および規格と環境管理制度	22		
		6. 今後の展望	54
		6.1 設置環境への適応技術の展望	54
		6.2 環境負荷低減技術の展望	54
		7. あとがき	55

遮断器の設置環境適応技術と環境負荷低減技術
調査専門委員会委員

委員長	中本哲哉(東芝)	委員	牧野芳範(電源開発)
幹事	新海健(東京工科大学)		森智仁(三菱電機)
幹事補佐	飯島崇文(東芝)		森田淳吾(中部電力)
委員	石川渉(東京電力パワーグリッド)		横水康伸(名古屋大学)
	岩根裕典(関西電力)		
	内田雄三(日新電機)		
	大井雅義(東芝)	途中退任	岩崎慎也(関西電力)
	門裕之(電力中央研究所)	委員	川村健(中部電力)
	坂入利保(東光高岳)		中島章敏(東京電力パワーグリッド)
	佐藤善一(富士電機)		
	田中康規(金沢大学)	主な	村田政文(関西電力)
	長竹和浩(明電舎)	参加者	
	橋本裕明(日立製作所)		

1. まえがき

高電圧遮断器の技術開発は、電力系統の高電圧大容量化や系統構成の変化に伴う電流遮断責務の多様化、高経年品への保守・更新と延命化、地球温暖化対策としてのSF₆ガス使用量の抑制を目的とした小型化技術に注目し、進められてきた。

最近では 4 年前に経験した東日本大震災から、遮断器を含めた電力機器の自然環境から受ける影響の重要性を再認識させられた。さらに、分散電源化や再生可能エネルギーの適用なども進みつつあり、中でも洋上や地下といった、特殊環境への対応にも直面している。

地球温暖化も含め広い意味での自然環境への影響に対する配慮も今日の最重要課題の一つである。環境負荷低減の観点では、SF₆ガス使用量の削減や、電流遮断に伴う分解ガスへの対処など遮断器の直接的な技術だけでなく、延命化による環境負荷低減、送電損失を低減する UHV 送電や直流送電を普及させるための遮断器技術など、高電圧遮断器が環境負荷低減へ貢献できる技術課題も少なくない。

近年の CIGRE の SC A3 関連会議では、“Environmental Suitability” や “Sustainable Technologies; Impact of/on Environment” といった優先議題が繰り返し掲げられているように、「環境」というキーワードに対し、遮断器が環境から受ける「影響」と、環境へ与える「影響」の両側面は互いに関連し合うものである。このような背景から、高電圧遮断器の設置環境適応と環境負荷低減に関する配慮事項及び要求事項と、それらに対応するための技術について調査し体系的にまとめることを目的として、本委員会を設置した。

最近の電気学会技術報告では、「遮断器の性能評価技術に関する最近の国内外動向」(1312 号)、「交流遮断器改訂規格の適用ガイドおよび電力系統での遮断責務」(1200 号)、「遮断器の信頼性とその向上技術」(1116 号)、「ガス遮断器の遮断技術動向」(993 号)、「特定用途遮断器の技術と適用状況」(865 号)の中で、部分的に環境適応性や環境負荷に関する技術に触れられている。しかし、いずれも断片的な記述であり体系的な調査は行われていない。このため、本調査専門委員会では以下の項目について調査検討を行った。

- (1) 大震災等の自然災害による遮断器の被害状況
- (2) 遮断器の設置環境適応への要求と技術

以下項目に関し、設置の実態および適用規格、要求事項への対応技術など。

- ・地震、津波、気候（塩害・雪・気温・雨・湿度・雷）
- ・EMC（電磁環境適合性）
- ・振動騒音および特殊用途（洋上・地下等）

- (3) 環境負荷低減を取り巻く動向
- ・地球温暖化に対する最近の動向
- ・3R（Reduce, Reuse, Recycle）技術の考え方
- ・環境関連法・規格および環境関連制度

(4) 遮断器の環境負荷低減関連技術

- ・LCA（ライフサイクルアセスメント）
- ・小型化技術
- ・RCM、延命化
- ・SF₆ガス大気圧放出抑制および再利用
- ・SF₆代替ガス遮断器
- ・振動・騒音、EMC 対策
- ・送電損失抑制や再生エネルギー利用による遮断器への影響

2014 年 10 月設立から、解散までに 12 回の委員会を開催し、文献調査等を中心に調査検討を行ってきた。未曾有の東日本大震災にあっても遮断器の被害は極めて少なく、高い信頼性を誇ることも明らかになった。また、特殊設置環境の調査も実施した。さらに、環境負荷低減技術については、代替ガス遮断器のような遮断器の直接的な技術だけでなく電力システム全体の環境負荷低減を支える遮断器技術という視点による技術整理も重要であることがわかった。

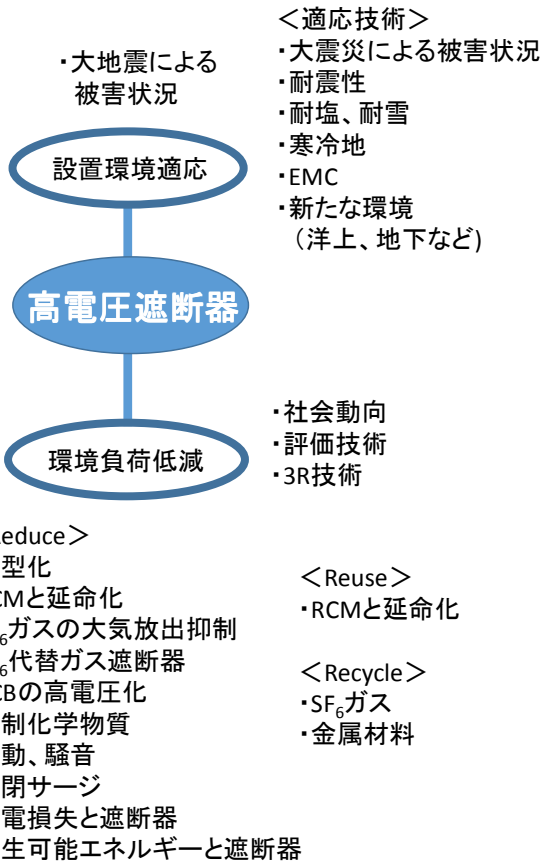


図 1.1 本調査専門委員会の調査範囲

Fig. 1.1 Research region by this research committee