

目 次

保護リレーの新しい機能・性能	保護リレーの新しい機能・性能調査 専 門 委 員 会
委員会組織	(1)
第1章 総説	(3)
1-1 委員会設立の経緯	(3)
1-2 研究の経過	(3)
1-3 本報告書の構成	(3)
1-4 報告書の概要	(4)
第2章 デジタルリレーの変遷と現状	(10)
2-1 デジタルリレーの変遷	(10)
2-1-1 デジタルリレーの構成と機能の変遷	(10)
2-1-2 各世代のデジタルリレーの特徴	(10)
2-2 デジタルリレーの仕様	(12)
2-2-1 ハードウェア構成	(12)
2-2-2 ソフトウェア構成	(15)
2-2-3 デジタルリレーとパソコンの相違	(20)
2-3 保護リレーの適用実態	(23)
2-3-1 保護リレー装置数	(23)
2-3-2 デジタルリレー新規設置数	(23)
2-3-3 保護リレーの保護範囲別比率	(24)
2-3-4 保護リレーの形式別比率	(24)
2-4 デジタルリレーの信頼性実態	(25)
2-4-1 故障の実態	(25)
2-4-2 デジタルリレーの信頼度分析評価	(27)
2-4-3 自動監視における課題	(29)
2-5 デジタルリレーの品質向上策	(31)
2-5-1 故障発生率の低減策	(31)
2-5-2 設計面の品質向上策	(32)
2-5-3 試験面の品質向上策	(34)
第3章 保護リレーを取り巻く環境の変化と開発および適用の実態	(36)
3-1 保護リレーを取り巻く環境の変化と課題	(36)
3-1-1 系統特性（構成）の変化	(36)
3-1-2 新型機器の導入	(41)
3-1-3 業務用通信機器の導入	(42)
3-1-4 従来からの保護上の問題点	(43)
3-2 国内事例の調査，紹介	(45)
3-3 保護制御システムの国際動向	(53)
3-3-1 保護制御システムにおける国際標準化の動向	(53)
3-3-2 IEC61850 を適用したマルチベンダの事例	(53)
3-3-3 保護制御装置一体化の事例	(55)
3-3-4 保護制御システムの国際標準化における課題	(56)

第4章 保護リレーの保全における課題と対応策	(58)
4-1 保全における課題	(58)
4-1-1 保護リレーの老朽更新の現状と課題	(58)
4-1-2 生産中止機種（廃形）対応の実態	(59)
4-1-3 生産中止となっている保守部品確保の実態と課題	(59)
4-1-4 劣化診断技術	(61)
4-1-5 ヒューマンインタフェースパソコンの実態と課題	(63)
4-2 保全における課題に対する対応策	(65)
4-2-1 生産中止機種（廃形）対応のあり方	(65)
4-2-2 デジタルリレーにおける生産中止機種（廃形）への対応策	(66)
4-2-3 ヒューマンインタフェースパソコンのライフサイクルの整合	(68)
4-3 技術力維持継承・人材育成の現状と課題	(68)
第5章 保護リレーに係る技術動向	(70)
5-1 ハードウェアの性能向上	(70)
5-1-1 デジタル素子の動向	(70)
5-1-2 システム構成	(71)
5-1-3 保護リレーへの適用にあたり考慮すべき事項	(72)
5-2 伝送性能の向上（高速大容量化，IP化）	(73)
5-2-1 通信網の種類	(73)
5-2-2 保護リレーへの適用	(74)
5-3 周辺技術の進展	(76)
5-3-1 センサ技術の動向	(76)
5-3-2 I/O技術の動向	(78)
5-3-3 ソフトウェア技術の動向	(78)
5-3-4 通信技術の動向	(78)
5-3-5 系統解析技術の動向	(80)
第6章 保護リレーの新しい機能・性能向上策	(81)
6-1 デジタルリレーの信頼度・機能向上策	(82)
6-1-1 信頼度向上策	(82)
6-1-2 自動監視機能向上策	(86)
6-1-3 保守支援機能向上策	(88)
6-1-4 遠隔運用保守機能向上策	(91)
6-2 デジタルリレーのユニット更新	(93)
6-2-1 ユニット更新に対応した装置構成	(93)
6-2-2 ユニット更新時の試験方法	(96)
6-2-3 ユニット更新の将来へ向けた課題	(97)
6-3 運用保守業務の向上策	(98)
6-3-1 運用保守業務の効率化方策	(98)
6-3-2 今後の保護リレー関連業務の技術力維持継承および人材育成	(100)
第7章 保護リレーシステムの将来像	(103)
7-1 将来のデジタルリレーへのアプローチ	(103)
7-1-1 将来に向けて想定される社会からのニーズ・シーズと電力会社・メーカーの取組課題	(103)
7-1-2 ハードウェアからの解放（ハードウェアからソフトウェアへの移行）	(104)
7-2 将来の保護リレーの展望	(105)
7-2-1 オールデジタル化に向けた保護リレーシステムの将来像	(105)
7-2-2 オールデジタル化保護リレー実現後に想定される保護リレーシステム	(110)
7-3 保護リレーに関わる人材への期待	(112)

あとがき	(114)
付録 1 デジタルリレーの A/D 変換精度	(115)
付録 2 運用保守業務の現状	(117)
付録 3 保護リレー装置の EMC に関する国際および国内規格の状況	(119)
付録 4 ヒューマンインタフェースパソコン OS 改廃対策検証試験詳細	(120)