

# 目 次

第二世代デジタルリレー	第二世代デジタルリレー 専 門 委 員 会
委員会組織	( 1 )
概 要	( 4 )
1. 委員会設立の経過	( 4 )
2. 研究の経緯	( 4 )
3. 保護リレーの変遷と第二世代デジタルリレー	( 4 )
4. 報告書の概要	( 6 )
第1章 デジタルリレー技術の現状と動向	( 20 )
1-1 デジタル技術の動向	( 20 )
1-1-1 デジタル技術の特徴とデジタルリレーへの適用効果	( 20 )
1-1-2 デジタルリレーの構成	( 21 )
1-1-3 デジタル素子の動向	( 25 )
1-1-4 デジタル処理技術の動向	( 26 )
1-1-5 まとめ	( 27 )
1-2 保護性能・機能	( 27 )
1-2-1 保護リレーの役割	( 27 )
1-2-2 保護性能・機能の現状	( 30 )
1-2-3 実用化と採用状況	( 36 )
1-2-4 保護性能・機能向上の方向性	( 38 )
1-3 信頼度	( 38 )
1-3-1 今回の信頼度評価の手法	( 39 )
1-3-2 障害の実態	( 39 )
1-3-3 信頼度評価	( 44 )
1-3-4 信頼度向上策の方向性	( 49 )
1-4 運用・保守	( 51 )
1-4-1 運用・保守業務	( 51 )
1-4-2 平常時の運転	( 51 )
1-4-3 リレー動作時の対応の現状	( 51 )
1-4-4 装置障害時の対応の現状	( 52 )
1-4-5 竣工試験・定期点検	( 53 )
1-4-6 運用・保守の機能向上・合理化の方向性	( 55 )
第2章 保護性能・機能の向上	( 57 )
2-1 保護性能・機能の向上事例	( 57 )
2-2 今後期待される保護性能・機能	( 62 )
2-2-1 性能・機能向上へのニーズ	( 62 )
2-2-2 デジタルリレーの性能・機能向上	( 65 )

2-2-3	性能・機能向上の検討	(67)
2-2-4	適応形保護（アダプティブプロテクション）の検討	(72)
第3章 信頼度維持向上方策		
3-1	デジタルリレーの品質実態と改善目標	(72)
3-1-1	品質向上に向けての改善目標	(72)
3-1-2	障害実態	(73)
3-2	ハードウェア面の品質向上方策	(73)
3-2-1	装置障害発生率の低減策	(73)
3-2-2	部品不良低減策の効果	(77)
3-3	ソフトウェア面の品質向上方策	(78)
3-3-1	ソフトウェアのビジュアル化	(79)
3-3-2	ソフトウェア製作の自動化	(79)
3-3-3	ソフトウェアのモジュール化	(79)
3-3-4	ソフトウェア製作管理・ソフトウェア変更時の管理	(80)
3-4	保護リレー設計面の品質向上方策	(81)
3-4-1	設計技術の確立	(81)
3-4-2	ハードウェア設計不良の低減策	(82)
3-4-3	検証試験技術の向上	(82)
3-4-4	ソフトウェア面，保護リレー設計面の品質向上方策の効果	(83)
3-5	改善効果の総合評価	(85)
3-6	障害の再現試験方法の改善	(86)
第4章 自動監視機能向上策		
4-1	自動監視の現状と課題	(87)
4-2	自動監視手法の改善	(90)
4-2-1	一過性故障に対する改善	(90)
4-2-2	間欠故障に対する改善	(91)
4-2-3	系統現象の不要検出防止	(92)
4-2-4	アナログ入力回路の監視精度の向上	(94)
4-3	自動監視範囲の改善	(94)
4-4	自動監視機能の標準化検討	(94)
4-4-1	標準自動監視方式の検討	(96)
4-4-2	不良検出時の処置方法の標準化	(104)
4-5	不良部位の特定化機能	(120)
4-6	改善効果	(122)
4-6-1	自動監視の改善	(122)
4-6-2	不良部位の特定化機能向上	(122)
第5章 マンマシンインタフェースの機能向上策		
5-1	マンマシンインタフェースの範囲	(123)
5-2	マンマシンインタフェースの実態	(124)
5-2-1	マンマシンインタフェース構成の実態	(124)
5-2-2	マンマシンインタフェース機能の実態	(124)
5-3	マンマシンインタフェースの機能向上策	(130)

5-3-1	改善の基本方針	(130)
5-3-2	ハードウェア・ソフトウェアの基本構成と仕様	(130)
5-3-3	マンマシンインタフェース機能改善の具体策	(134)
5-3-4	期待される改善効果	(135)
第6章 保守支援機能向上策		(136)
6-1	データセーブ機能向上策	(136)
6-1-1	データセーブ機能の目的と具備条件	(136)
6-1-2	データセーブ機能の現状	(137)
6-1-3	データセーブ機能の課題	(140)
6-1-4	データセーブ機能向上策	(140)
6-2	解析ツールの検討	(142)
6-2-1	解析ツールの現状と問題点	(142)
6-2-2	使い易い解析ツールの検討	(146)
第7章 遠隔運用保守機能の検討		(150)
7-1	遠隔化の狙い	(150)
7-1-1	遠隔化の背景	(150)
7-1-2	遠隔化の狙い	(150)
7-2	遠隔運用保守の機能および構成	(152)
7-2-1	運用保守機能遠隔化の具備条件	(152)
7-2-2	遠隔化の実施例	(156)
7-2-3	今後の構成例	(158)
7-3	今後の課題	(160)
第8章 運用・保守業務の向上		(161)
8-1	合理的な定期点検の検討	(161)
8-2	第二世代デジタルリレーの運用・保守	(165)
8-2-1	定期点検業務の合理化	(165)
8-2-2	平常時の運転	(165)
8-2-3	系統事故時の対応	(166)
8-2-4	装置障害時の対応	(167)
8-3	第二世代デジタルリレー適用の運用保守面の効果（予想）	(168)
第9章 電気所総合デジタル化の動向		(171)
9-1	総合デジタル化システムの導入背景とねらい	(171)
9-1-1	背景	(171)
9-1-2	ねらい	(171)
9-2	総合デジタル化システム構築の考え方	(171)
9-2-1	電気所保護制御機能	(171)
9-2-2	情報伝送機能	(173)
9-2-3	機器配置	(173)
9-3	情報伝送システム	(173)
9-4	装置構成	(174)

第10章 技術力の維持・向上対策 .....	(176)
10-1 系統保護に必要な技術 .....	(176)
10-2 技術教育の実態 .....	(179)
10-2-1 ユーザの技術者教育の実態 .....	(179)
10-2-2 メーカーの技術者教育の実態 .....	(179)
10-3 強化すべき技術の考察 .....	(180)
10-3-1 ユーザの企画技術者，メーカーの開発技術者のより一層強化すべき技術 .....	(180)
10-3-2 ユーザ・メーカーの設計，検査，保守技術者のより一層強化すべき技術 .....	(180)
10-3-3 工事会社の保守技術者の技術力確保 .....	(181)
10-4 技術力の維持向上のための方策 .....	(181)
第11章 期待できる効果と今後の課題 .....	(183)
11-1 期待できる効果 .....	(183)
11-2 今後の課題 .....	(183)
付録1 信頼度評価の経緯と評価手法 .....	(186)
付1-1 これまでの信頼度評価の経緯 .....	(186)
付1-2 障害実態調査の方法 .....	(187)
付1-3 評価手法 .....	(187)
付1-4 信頼度ブロック図 .....	(190)
付録2 半導体デバイスの不良モード .....	(194)
付録3 データ伝送手段 .....	(195)
付録4 電気所総合デジタル化における各種制御方式の比較と構成例 .....	(201)
付4-1 情報伝送システム .....	(201)
付4-2 装置構成 .....	(203)
付録5 保護リレーに必要な技術と教育の実態 .....	(206)