

目 次

電力用マイクロ波通信システム設計技術 ～現状と将来展望～ マイクロ波通信システム 専 門 委 員 会

委員会組織	(1)
作業会組織	(2)
第 1 章 概 説	(3)
1-1 研究の目的	(3)
1-2 研究の経緯	(3)
1-3 研究報告の概要	(3)
1-3-1 電気事業におけるマイクロ波通信システム発展の歴史【第 2 章】	(3)
1-3-2 マイクロ波通信システムの現状【第 3 章】	(3)
1-3-3 コストダウンの取り組み【第 4 章】	(5)
1-3-4 技術力の維持・継承【第 5 章】	(6)
1-3-5 利用ニーズの多様化と技術進展への対応【第 6 章】	(8)
1-3-6 将来展望と今後の課題【第 7 章】	(8)
第 2 章 電気事業におけるマイクロ波通信システム発展の歴史	(9)
2-1 マイクロ波通信システムの導入と利用の拡大	(9)
2-1-1 震災からの復興期におけるマイクロ波通信システム初導入	(9)
2-1-2 マイクロ波通信システムの基盤整備と利用の拡大	(12)
2-2 信頼性・品質向上への取り組み	(16)
2-2-1 技術革新の歴史	(16)
2-2-2 震災の教訓に基づく地震対策	(21)
第 3 章 マイクロ波通信システムの現状	(28)
3-1 導入状況	(28)
3-1-1 導入台数	(28)
3-1-2 マイクロ波通信区間数	(30)
3-1-3 無線局	(32)
3-1-4 無線鉄塔	(34)
3-1-5 電源システム	(35)
3-2 運用状況	(40)
3-2-1 マイクロ波通信区間の瞬断実績	(40)
3-2-2 稼働実績と不稼働率	(43)
第 4 章 コストダウンの取り組み	(61)
4-1 これまでの取り組み	(61)
4-1-1 設備面の具体的な取り組み	(61)
4-1-2 運営面の具体的な取り組み	(63)

4-2	更なるコストダウンの取り組み	(64)
4-2-1	設備面の取り組み	(64)
4-2-2	運営面の取り組み	(69)
第5章	技術力の維持・継承	(75)
5-1	マイクロ波通信システム新設工事工程の概要	(75)
5-2	方式設計	(76)
5-2-1	伝送容量設計	(76)
5-2-2	周波数設計	(76)
5-2-3	変調方式設計	(76)
5-2-4	ルート選定	(76)
5-3	現地調査・測量	(80)
5-3-1	現地調査・測量の必要性	(80)
5-3-2	現地調査	(80)
5-3-3	測量	(82)
5-3-4	地盤調査	(82)
5-4	回線設計	(84)
5-4-1	回線設計の概要	(84)
5-4-2	回線設計の詳細説明	(89)
5-4-3	回線設計時の留意事項	(93)
5-5	工事設計	(95)
5-5-1	無線中継所局舎設計	(95)
5-5-2	無線鉄塔設計	(97)
5-5-3	空中線設計	(100)
5-5-4	給電線設計	(102)
5-5-5	反射板設計	(102)
5-5-6	侵入・器物損傷などに対するセキュリティ対策	(103)
5-5-7	自然災害による対策	(103)
5-5-8	フェージングへの対策	(113)
5-6	工事施工	(115)
5-6-1	工事施工概要	(115)
5-6-2	官庁申請関係	(115)
5-6-3	資材運搬	(118)
5-6-4	無線中継所用地造成・局舎建設	(118)
5-6-5	無線鉄塔の工事施工	(118)
5-6-6	反射板の工事施工	(120)
5-6-7	空中線の工事施工	(121)
5-6-8	導波管の工事施工	(122)
5-6-9	通信機器の工事施工	(123)
5-6-10	方向調整	(123)
5-6-11	マイクロ波無線装置現地調整試験	(125)
5-6-12	総務省検査	(125)
5-6-13	施工会社が特に留意すべき関係法令	(126)
5-6-14	安全管理・安全対策	(126)
5-6-15	工事施工に関するその他取り組み	(128)
5-7	保守運用	(132)
5-7-1	監視	(132)
5-7-2	各電力会社における事後保守の実態	(132)
5-7-3	各電力会社における予防保守の実態	(134)
5-7-4	点検・診断	(137)

5-7-5	老朽化対策	(141)
5-7-6	保守への ICT 利活用	(146)
5-7-7	スペースダイバーシチ化などに伴う無線鉄塔嵩上げ	(147)
5-8	関係法令	(150)
5-8-1	法令順守について	(150)
5-8-2	電力会社特有の異免許人間通信, 重免許	(153)
第6章	利用ニーズの多様化と技術進展への対応	(155)
6-1	IP ネットワークへのマイクロ波無線適用	(155)
6-1-1	アプリケーションの IP 化変遷	(155)
6-1-2	IP ネットワークへのマイクロ波無線適用実態	(155)
6-1-3	マイクロ波通信システムを利用する場合のネットワーク設計の留意点	(157)
6-2	マイクロ波通信システムへの IP 保護リレーシステム収容検討	(158)
6-2-1	IP 保護リレーシステムのモデル化	(158)
6-2-2	PCM 電流差動リレーシステムの要求性能	(159)
6-2-3	遅延時間特性に対する検討諸元	(159)
6-2-4	遅延時間特性に対する検討結果	(161)
6-2-5	遅延時間特性に関する課題とその対策	(162)
6-2-6	総合信頼度 (不稼働率) に対する検討諸元	(162)
6-2-7	総合信頼度 (不稼働率) の算出結果	(162)
6-2-8	総合信頼度 (不稼働率) に関する課題と対策	(163)
6-2-9	IP-PCM 電流差動リレーシステム収容検討結果と課題	(163)
6-3	将来技術	(164)
6-3-1	伝送速度向上技術	(164)
6-3-2	回線品質の安定化技術	(164)
6-3-3	マルチパス対策技術	(164)
6-3-4	広帯域化技術	(165)
6-3-5	低遅延化技術	(165)
6-3-6	耐雷性向上技術	(165)
6-3-7	保守点検業務の高度化	(165)
第7章	将来展望と今後の課題	(167)
7-1	電気事業をとりまく社会環境の変化と電力通信網の動向	(167)
7-2	マイクロ波通信システムの展望	(167)
7-3	今後の課題	(168)
7-4	まとめ	(169)
付録1	実態調査アンケート要領	(170)
付録2	マイクロ波無線装置の個別仕様一覧 (H27.3 末時点)	(173)
付録3	回線設計例の項目解説	(177)
付録4	各電力会社における事後保守の基本的な考え方	(196)
付録5	関係法令一覧	(200)