

目 次

ポリマーがい管の設計基準・試験法の標準化……………ポリマーがい管の設計基準・試験法の標準化 専 門 委 員 会

委員会組織……………	(1)
用語の定義……………	(5)
引用規格……………	(15)
第 I 編 総説……………	(16)
第 1 章 委員会設立の経緯……………	(16)
第 2 章 研究の経過と概要……………	(16)
2-1 ポリマー外被材およびポリマーがい管構造……………	(17)
2-2 ポリマー機器の実態調査……………	(17)
2-3 ポリマーがい管の汚損設計……………	(18)
2-3-1 汚損物付着特性……………	(18)
2-3-2 ポリマーがい管の汚損設計……………	(19)
2-3-3 IEC 規格との漏れ距離比較……………	(25)
2-4 ポリマーがい管・ポリマー機器の構造設計……………	(26)
2-4-1 電気的性能評価……………	(27)
2-4-2 機械的強度評価……………	(28)
2-4-3 材料劣化評価……………	(29)
2-4-4 機器との取合い構造……………	(31)
2-5 ポリマーがい管・ポリマー機器の試験……………	(32)
2-6 ポリマーがい管・ポリマー機器の保守・点検……………	(36)
第 3 章 まとめ……………	(37)
第 II 編 ポリマーの特徴と実態調査……………	(41)
第 1 章 ポリマーの特徴とがいし・がい管構造……………	(41)
1-1 ポリマー外被材……………	(41)
1-2 ポリマーがいし・がい管構造……………	(43)
1-2-1 ポリマーがいし・がい管の構造……………	(43)
1-2-2 ポリマー機器の構造……………	(43)
1-2-3 ポリマーがい管の特徴……………	(44)
1-2-4 ポリマー機器における電気・機械設計……………	(45)
第 2 章 ポリマー機器の適用と運転保守実態……………	(46)
2-1 ポリマー機器の適用実績……………	(46)
2-2 ポリマー機器の適用の考え方……………	(50)
2-3 ポリマー機器の設計の考え方……………	(53)
2-4 ポリマー機器の形式・受入試験の考え方……………	(56)
2-5 ポリマー機器の点検・手入れの考え方……………	(59)
2-6 ポリマー機器の不具合実績……………	(60)
2-7 ポリマー機器の今後の適用拡大に向けた考え方……………	(61)

第Ⅲ編 ポリマーがい管の適用に向けた技術的課題とその評価	(63)
第 1 章 ポリマーがい管の汚損物の付着特性	(63)
1-1 汚損物の種類	(63)
1-2 汚損物採取と汚損物付着密度測定	(63)
1-2-1 汚損物の採取方法	(63)
1-2-2 汚損物付着密度の測定方法	(64)
1-2-3 汚損物採取方法による汚損度比較	(65)
1-3 累積汚損に対するポリマーがい管の汚損物付着特性	(67)
1-3-1 長期暴露試験結果	(67)
1-3-2 ポリマーの汚損物付着密度と磁器の汚損設計基準との比較	(72)
1-3-3 IEC の汚損区分との比較	(74)
1-3-4 汚損物の成分分析結果	(75)
1-3-5 藻類の繁殖	(77)
1-3-6 汚損物付着密度の不平等性	(79)
1-4 急速汚損に対するポリマーがい管の汚損物付着特性	(82)
1-4-1 磁器の塩分付着特性との比較	(82)
1-4-2 塩分付着密度の胴径依存性	(84)
1-4-3 急速汚損時の雨洗効果	(85)
1-5 撥水性の喪失・低下	(87)
第 2 章 磁器がいし・がい管の汚損設計	(89)
2-1 磁器がいし・がい管の汚損耐電圧特性	(89)
2-1-1 人工汚損試験方法による耐電圧への影響	(89)
2-1-2 不平等汚損による耐電圧への影響	(90)
2-1-3 がい管形状による耐電圧への影響	(91)
2-2 日本と IEC 規格の汚損設計基準の比較	(93)
2-2-1 日本国内における磁器の汚損設計の概要	(93)
2-2-2 IEC 規格における汚損設計の概要	(93)
2-2-3 日本と IEC 規格との所要漏れ距離の比較	(94)
2-3 磁器がい管の有効長設計	(98)
2-3-1 磁器がい管の有効長設計に関する過去の知見整理	(98)
2-3-2 磁器がい管の有効長設計の妥当性確認	(99)
第 3 章 ポリマーがい管の汚損耐電圧特性	(102)
3-1 ポリマーがい管の人工汚損試験方法	(102)
3-1-1 ポリマーがい管の人工汚損試験方法の実態	(102)
3-1-2 撥水性の抑制方法	(103)
3-2 ポリマーがい管の人工汚損試験結果	(107)
3-2-1 霧中耐電圧特性	(107)
3-2-2 霧中耐電圧と等価霧中 5% FOV の比較	(108)
3-2-3 汚損耐電圧に与えるポリマーの笠形状効果	(109)
3-3 撤去ポリマーがいし・がい管を用いた汚損試験結果	(111)
3-3-1 汚損試験結果の整理	(111)
3-3-2 汚損条件の違いと霧中耐電圧・FOV の関係	(117)
3-4 適用環境による汚損耐電圧特性	(119)
3-4-1 着氷雪	(119)
3-4-2 火山灰	(121)
第 4 章 ポリマーがい管・ポリマー機器の構造評価	(125)
4-1 ポリマーがい管の構成要素と課題	(125)
4-2 ポリマー機器の電気的性能に関する設計の評価	(127)
4-2-1 絶縁設計	(127)
4-2-2 通電設計	(131)
4-3 ポリマーがい管・ポリマー機器の機械的強度特性	(133)
4-3-1 耐震性	(133)

4-3-2	ポリマー機器におけるリード線の耐震設計	(137)
4-3-3	耐機械力長期信頼性	(143)
4-3-4	ガス絶縁機器以外のポリマー機器の相違点	(150)
4-4	ポリマーがいし・がい管の耐雪性	(155)
4-4-1	着氷雪特性	(155)
4-4-2	着氷雪フィールド調査結果	(156)
第5章	ポリマーがい管の劣化事象とその評価方法・対策	(158)
5-1	ポリマーの劣化事象	(158)
5-1-1	劣化事象	(158)
5-1-2	劣化事象の実例	(160)
5-2	ポリマーがい管で発生する劣化事象	(164)
5-2-1	ポリマーがい管の劣化事象の進展フロー	(164)
5-2-2	劣化要因と日本の使用環境	(169)
5-3	ポリマーがい管の劣化事象に対する評価方法	(172)
5-3-1	外被ゴムの劣化事象に対する評価方法	(172)
5-3-2	FRP 筒の劣化事象に対する評価方法	(174)
5-3-3	外被ゴム／FRP 筒界面の劣化事象に対する評価方法	(175)
5-4	ポリマーがい管の劣化事象に対する設計配慮事項	(175)
5-4-1	外被ゴムの劣化対策	(175)
5-4-2	内部／界面への水分浸入対策	(178)
第6章	ポリマーがい管の長期信頼性評価方法	(180)
6-1	加速劣化による評価手法	(180)
6-1-1	IEC規格試験の変遷	(180)
6-2	実経年品に対する評価方法	(182)
6-2-1	経年ポリマーがい管を用いた劣化評価試験	(182)
6-2-2	新たな外被材の耐用年数推定手法の検討	(187)
第IV編	ポリマーがい管の設計基準・試験法の標準化	(192)
第1章	ポリマーがい管の汚損設計仕様の標準化	(192)
1-1	ポリマーがい管の汚損設計	(192)
1-2	ポリマーがい管の汚損設計基準に対する説明	(195)
1-3	磁器およびIEC規格との汚損設計基準曲線の比較	(209)
1-3-1	磁器との汚損設計基準の比較	(209)
1-3-2	本電協研とIEC規格との汚損設計基準曲線の比較	(210)
第2章	ポリマーがい管・ポリマー機器の構造設計	(212)
2-1	耐震設計	(212)
2-1-1	耐震設計	(212)
2-1-2	リード線耐震設計	(212)
2-2	機器との取合い構造	(214)
2-2-1	取合い構造共通化の必要性	(214)
2-2-2	ガス絶縁機器用予備ブッシングの取合い構造	(214)
2-2-3	変圧器用ダイレクトモールドポリマーブッシングの取合い構造	(218)
2-3	設計配慮事項	(219)
2-3-1	絶縁設計	(219)
2-3-2	通電設計	(219)
2-3-3	材料・構造	(221)
2-3-4	耐雪設計	(222)
第3章	ポリマーがい管・ポリマー機器の試験	(223)
3-1	試験区分	(223)
3-2	ポリマーがい管の試験	(224)
3-2-1	IEC 61462の試験項目	(224)

3-2-2	その他 IEC 規格の試験項目	(225)
3-2-3	本電協研より提案する試験	(233)
3-3	ポリマーブッシングの試験	(243)
3-3-1	JEC-5202 の試験項目	(243)
3-3-2	本電協研より提案する試験	(245)
3-4	ポリマー避雷器の試験	(248)
3-4-1	JEC-TR-23002 の試験項目	(248)
3-4-2	ポリマーがい管のデザインテストの適用	(249)
3-5	ポリマーがい管・ポリマー機器の試験項目	(249)
3-6	類似形式器の要件	(255)
第V編	ポリマーがい管・ポリマー機器の保守・点検	(257)
1-1	ポリマーがい管の保守・点検の考え方	(257)
1-1-1	日常保守としての実施を推奨するもの	(258)
1-1-2	将来に向けたデータ蓄積を目的とした実施を推奨するもの	(258)
1-2	日常保守としての実施を推奨するもの	(258)
1-2-1	日常の巡視と協調実施が可能なもの	(258)
1-2-2	ガス絶縁機器本体の定期点検に協調実施するもの	(259)
1-2-3	清掃について	(260)
1-3	将来に向けたデータ蓄積を目的とした実施を推奨するもの	(260)
1-3-1	撥水性回復特性の初期値取得	(260)
1-3-2	汚損度測定	(261)
1-3-3	外被ゴム硬度測定	(261)
1-3-4	漏れ電流測定について	(261)
1-4	保守点検に関するその他の事項	(263)
1-4-1	紫外線カメラ	(263)
1-4-2	ダイレクトモールドブッシングの保守	(263)
1-4-3	軽微な現地補修例	(263)
1-4-4	保守・点検における課題	(263)
付録		(265)
付録1	海塩累積汚損指数	(265)
付録2	平均直径別 1kV 当たりの漏れ距離表	(268)
付録3	磁器がい管とポリマーがい管の所要漏れ距離および全長比較	(274)
付録4	ポリマーがい管・ポリマー機器の試験方法および合否判定基準	(277)
付録5	撥水性確認におけるスプレー法の基準写真	(289)
付録6	人工汚損交流耐電圧試験における汚損液の生成例	(290)
付録7	磁器がい管とポリマーがい管の汚損フラッシュオーバー現象	(291)
付録8	電解質がフラッシュオーバー電圧および材料劣化に与える影響	(292)
付録9	塩害地区における変電所の標準汚損区分	(293)
付録10	送電線近接作業における繊維ロープのドライバンドアーク放電特性から見た ポリマーがい管の劣化考察	(297)
(以下は電子データのみ)		
付録11	アンケート集	(302)
付録12	汚損物付着特性に関する測定データ集	(315)
付録13	成分分析方法	(321)
付録14	フィールドにおけるポリマー機器の汚損状態	(322)