

目 次

油入変圧器の保守管理.....	電力用変圧器保守管理 専 門 委 員 会
委員会組織.....	(1)
第 編 総 説.....	(7)
1. 委員会設立の経緯.....	(8)
2. 研究の経過.....	(8)
3. 研究の概要.....	(9)
3 - 1 第 編 油中ガス分析による保守管理総論.....	(9)
3 - 2 第 編 流動帯電に関する保守管理総論.....	(14)
3 - 3 第 編 油入変圧器劣化診断総論.....	(18)
3 - 4 第 編 点検による保守管理総論.....	(19)
第 編 油中ガス分析による保守管理.....	(21)
第1章 油中ガス分析方法.....	(22)
1 - 1 試料油の採取.....	(22)
1 - 2 ガス抽出方法.....	(23)
1 - 3 油中ガス分析対象成分.....	(25)
1 - 4 ガスクロマトグラフ.....	(25)
1 - 5 分析感度・精度.....	(27)
1 - 6 標準試料油による校正.....	(29)
1 - 7 標準混合ガスによる校正.....	(30)
第2章 油中ガスによる保守管理基準.....	(31)
2 - 1 内部異常と発生ガス.....	(31)
2 - 2 油中ガス分析による異常判定基準.....	(38)
2 - 3 油中ガス分析による様相診断.....	(46)
2 - 4 総合診断.....	(58)
2 - 5 総合診断の事例.....	(63)
第 編 流動帯電に関する保守管理.....	(69)
第1章 総論.....	(70)
1 - 1 流動帯電研究の経緯.....	(70)
1 - 2 研究項目.....	(70)
第2章 流動帯電現象と特性.....	(70)
2 - 1 流動帯電のメカニズム.....	(70)
2 - 2 変圧器における流動帯電.....	(71)
2 - 3 変圧器の流動帯電に影響をおよぼす因子.....	(74)
2 - 4 流動帯電による変圧器絶縁破壊.....	(86)
2 - 5 流動帯電による不具合事例調査.....	(89)

第3章 絶縁油の高帯電度化と流動帯電現象	(92)
3 - 1 絶縁油の特性悪化要因	(92)
3 - 2 絶縁油の高帯電度化と流動帯電	(99)
第4章 流動帯電に関する保守管理の実態と設計・製造管理の変遷	(102)
4 - 1 アンケート調査概要	(102)
4 - 2 変圧器・リアクトルの納入実績	(102)
4 - 3 変圧器設計・製造段階における管理	(103)
4 - 4 現地据付け以降の管理	(105)
4 - 5 変圧器で使用している絶縁油の変遷	(110)
第5章 稼働中変圧器の絶縁油特性	(112)
5 - 1 フィールド調査結果	(112)
5 - 2 従来の見解との比較	(118)
5 - 3 フィールド調査結果のまとめ	(121)
第6章 流動帯電に対する変圧器の抑制方策	(121)
6 - 1 機器設計に対する配慮	(121)
6 - 2 絶縁油に対する配慮	(125)
6 - 3 現地作業に対する配慮	(129)
第7章 流動帯電の診断技術	(130)
7 - 1 診断技術の概要	(130)
7 - 2 測定技術	(133)
7 - 3 流動帯電診断	(145)
第8章 流動帯電に対する変圧器保守管理基準	(152)
8 - 1 流動帯電の保守管理対象機器	(152)
8 - 2 工場製作時の保守管理	(152)
8 - 3 据付以降の保守管理	(153)
8 - 4 留意すべき変圧器	(155)
第 編 油入変圧器劣化診断	(157)
第1章 寿命の考え方	(158)
1 - 1 劣化要因とプロセス	(158)
1 - 2 機器の寿命	(160)
第2章 劣化指標成分による劣化診断	(161)
2 - 1 劣化生成物と劣化指標成分	(161)
2 - 2 絶縁紙の特性値と劣化指標成分	(162)
2 - 3 劣化指標成分の実器適用例	(163)
第3章 実器適用上の劣化指標成分の検討	(164)
3 - 1 変圧器の種別と劣化指標成分量の呼吸補正	(164)
3 - 2 劣化指標成分量の吸着補正	(166)
3 - 3 変圧器内における絶縁物量と温度分布	(167)
3 - 4 劣化指標成分，平均重合度に対する負荷率の影響	(169)
3 - 5 実負荷状況と生成量の関係	(170)
3 - 6 変圧器経年劣化度アンケート調査	(172)
第4章 寿命の目安	(177)
4 - 1 寿命の目安の平均重合度	(177)

4 - 2	寿命の目安劣化指標成分量	(177)
4 - 3	劣化診断の適用方法	(179)
第 5 章	寿命予測方法	(180)
5 - 1	現状の寿命予測方法	(180)
5 - 2	寿命予測技術の課題	(181)
第 編	点検による保守管理	(183)
第 1 章	点検	(184)
1 - 1	点検の種類	(184)
1 - 2	点検項目および点検時の取替部品	(184)
1 - 3	点検周期	(188)
第 2 章	変圧器付属品取替の考え方	(188)
2 - 1	変圧器付属品類の取替実態	(189)
2 - 2	変圧器付属品類の劣化進展プロセス	(189)
2 - 3	変圧器付属品取替の考え方	(191)
第 3 章	予測保全技術	(194)
3 - 1	予測保全	(194)
3 - 2	各種技術	(194)
付録 1	油中ガス分析データにおける IEC 診断図と電協研診断図の比較検討結果	(200)
付 1 - 1	旧電協研診断図, IEC CDV 診断図および異常診断図 A, B による診断	(200)
付録 2	油中ガス分析データにおける電協研法と旧電協研法での評価結果	(204)
付 2 - 1	発生ガス量による異常診断	(204)
付 2 - 2	本報告と旧電協研法の正答率	(205)
付録 3	油中ガス分析共同実験結果と標準試料油作製	(207)
付 3 - 1	油中ガス分析共同実験	(207)
付 3 - 2	標準試料油作製方法	(219)
付録 4	油中ガス分析アンケート調査結果	(221)
付 4 - 1	平常運転機器の油中ガス分析アンケート調査結果	(221)
付 4 - 2	不具合機器の油中ガス分析アンケート調査結果	(228)
付 4 - 3	要注意監視機器の油中ガス分析アンケート調査結果	(233)
付 4 - 4	油中ガス分析アンケート調査結果グラフ：各ガス成分発生量	(245)
付 4 - 5	平常運転機器の油中ガス増加傾向	(248)
付録 5	流動帯電現象と特性	(251)
付 5 - 1	国内外の流動帯電現象発生事例	(251)
付 5 - 2	BTA 添加に関するデータ	(253)
付 5 - 3	誘電正接の極大現象	(254)
付 5 - 4	変圧器の油劣化防止方式	(255)
付録 6	流動帯電に関するアンケート調査結果	(256)
付 6 - 1	変圧器・リアクトルの納入実績	(256)
付 6 - 2	変圧器製造段階における管理	(258)
付 6 - 3	現地据付以降の管理	(265)
付 6 - 4	絶縁油の変遷	(276)
付録 7	流動帯電に関するフィールド調査結果	(295)

付録8	流動帯電診断関連技術	(297)
付8 - 1	試料採取	(297)
付8 - 2	連続酸化試験	(298)
付8 - 3	ミニ静電テスタ法による測定の留意点	(299)
付録9	絶縁油高帯電度化の要因と調査項目例	(300)
付録10	巻線漏れ電流の管理	(302)
付10 - 1	流動帯電対策変圧器と対策無し変圧器との違いについて	(302)
付10 - 2	各製造者ごとの巻線漏れ電流の管理値と設定の考え方例	(303)
付録11	従来測定法とミニ静電テスター法の帯電度の換算	(304)
付録12	帯電度×体積抵抗率による流動帯電の診断	(305)
付録13	流動帯電に関する総合診断と対象	(305)
付13 - 1	流動帯電に関する総合診断のケーススタディー	(305)
付13 - 2	BTAを後から添付する場合の留意点	(305)
付録14	CO ₂ +CO, フルフラール吸着量の検討	(307)
付14 - 1	CO ₂ +CO吸着量の実器試算例	(307)
付14 - 2	フルフラール吸着量の検討	(308)
付録15	CO ₂ +COの生成速度式の比較	(309)
付録16	フルフラールおよびアセトンの分析方法	(310)
付16 - 1	絶縁油中のフルフラール分析方法	(310)
付16 - 2	絶縁油中のアセトンの分析方法	(311)
付録17	劣化アンケート調査結果	(313)
付録18	文献にみる変圧器の寿命レベル	(317)
付録19	点検周期, 点検項目のアンケート調査結果	(319)