

# 目 次

密閉形変電設備の劣化保全技術高度化	密閉形変電設備劣化保全技術高度化 専 門 委 員 会
委員会組織	( 1 )
用語の定義	( 6 )
第 I 編 総説	( 7 )
第 1 章 委員会設立の経緯	( 7 )
第 2 章 研究の経過	( 7 )
第 3 章 研究の概要	( 8 )
3-1 対象機器	( 8 )
3-2 変電設備保全の実態 (第 II 編)	( 8 )
3-2-1 各機器の設備量および事故・障害実態調査結果	( 8 )
3-2-2 機器の開発コンセプトと保全実態	( 10 )
3-3 変電設備の劣化事象と保全指標 (第 III 編)	( 10 )
3-3-1 油絶縁機器	( 11 )
3-3-2 ガス絶縁機器	( 13 )
3-3-3 固体絶縁機器	( 15 )
3-3-4 各機器の劣化事象をもとにした他機器の調査結果	( 19 )
3-3-5 取替・修理の留意点	( 19 )
第 4 章 まとめ	( 20 )
第 II 編 変電設備保全の実態	( 21 )
第 1 章 調査内容	( 21 )
1-1 調査対象設備, 事故および障害	( 21 )
1-2 調査対象期間	( 21 )
1-3 調査対象項目	( 21 )
1-3-1 設備台数調査	( 21 )
1-3-2 事故・障害に関する実態調査	( 21 )
1-3-3 使用実態調査	( 22 )
1-3-4 構造と規格の変遷	( 22 )
第 2 章 各機器の設備量および事故・障害実態調査結果	( 22 )
2-1 変圧器 (Tr) の設備量および事故・障害実態調査結果	( 22 )
2-1-1 設備台数調査結果	( 22 )
2-1-2 事故調査結果	( 23 )
2-1-3 障害調査結果	( 24 )
2-1-4 密閉形変電機器としての分析	( 25 )
2-2 負荷時タップ切換器 (LR) の設備量および事故・障害実態調査結果	( 26 )
2-2-1 設備台数調査結果	( 26 )
2-2-2 事故調査結果	( 27 )
2-2-3 障害調査結果	( 28 )
2-2-4 密閉形変電機器としての分析	( 29 )
2-3 分路リアクトル (ShR) の設備量および事故・障害実態調査結果	( 29 )

2-3-1	設備台数調査結果	( 29 )
2-3-2	事故調査結果	( 30 )
2-3-3	障害調査結果	( 31 )
2-3-4	密閉形変電機器としての分析	( 32 )
<b>2-4</b>	<b>電力用コンデンサ (SC) の設備量および事故・障害実態調査結果</b>	( 32 )
2-4-1	設備台数調査結果	( 32 )
2-4-2	事故調査結果	( 33 )
2-4-3	障害調査結果	( 33 )
2-4-4	密閉形変電機器としての分析	( 34 )
<b>2-5</b>	<b>油絶縁開閉装置 (SPC) の設備量および事故・障害実態調査結果</b>	( 35 )
2-5-1	設備台数調査結果	( 35 )
2-5-2	事故調査結果	( 35 )
2-5-3	障害調査結果	( 36 )
2-5-4	密閉形変電機器としての分析	( 37 )
<b>2-6</b>	<b>ガス遮断器 (GCB) の設備量および事故・障害実態調査結果</b>	( 37 )
2-6-1	設備台数調査結果	( 37 )
2-6-2	事故調査結果	( 38 )
2-6-3	障害調査結果	( 39 )
2-6-4	密閉形変電機器としての分析	( 41 )
<b>2-7</b>	<b>ガス絶縁開閉装置 (GIS) の設備量および事故・障害実態調査結果</b>	( 44 )
2-7-1	設備台数調査結果	( 44 )
2-7-2	事故調査結果	( 45 )
2-7-3	障害調査結果	( 46 )
2-7-4	密閉形変電機器としての分析	( 48 )
<b>2-8</b>	<b>固体絶縁開閉装置 (SIS) の設備量および事故・障害実態調査結果</b>	( 49 )
2-8-1	設備台数調査結果	( 49 )
2-8-2	事故調査結果	( 50 )
2-8-3	障害調査結果	( 51 )
2-8-4	密閉形変電機器としての分析	( 52 )
<b>2-9</b>	<b>真空遮断器 (VCB) の設備量および事故・障害実態調査結果</b>	( 52 )
2-9-1	設備台数調査結果	( 52 )
2-9-2	事故調査結果	( 53 )
2-9-3	障害調査結果	( 53 )
2-9-4	密閉形変電機器としての分析	( 54 )
<b>第3章</b>	<b>機器の開発コンセプトと保全実態</b>	( 54 )
<b>3-1</b>	<b>変圧器 (Tr) の開発コンセプトと保全実態</b>	( 54 )
3-1-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 54 )
3-1-2	保守・使用実態調査結果	( 56 )
3-1-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 58 )
<b>3-2</b>	<b>負荷時タップ切換器 (LR) の開発コンセプトと保全実態</b>	( 61 )
3-2-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 61 )
3-2-2	保守・使用実態調査結果	( 61 )
3-2-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 64 )
<b>3-3</b>	<b>分路リアクトル (ShR) の開発コンセプトと保全実態</b>	( 69 )
3-3-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 69 )

3-3-2	保守・使用実態調査結果	( 69 )
3-3-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 72 )
<b>3-4</b>	<b>電力用コンデンサ (SC) の開発コンセプトと保全実態</b>	<b>( 72 )</b>
3-4-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 72 )
3-4-2	保守・使用実態調査結果	( 75 )
3-4-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 76 )
<b>3-5</b>	<b>油絶縁開閉装置 (SPC) の開発コンセプトと保全実態</b>	<b>( 78 )</b>
3-5-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 78 )
3-5-2	保守・使用実態調査結果	( 80 )
3-5-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 81 )
<b>3-6</b>	<b>ガス遮断器 (GCB) の開発コンセプトと保全実態</b>	<b>( 83 )</b>
3-6-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 83 )
3-6-2	保守・使用実態調査結果	( 101 )
3-6-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 103 )
<b>3-7</b>	<b>ガス絶縁開閉装置 (GIS) の開発コンセプトと保全実態</b>	<b>( 105 )</b>
3-7-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 105 )
3-7-2	保守・使用実態調査結果	( 112 )
3-7-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 114 )
<b>3-8</b>	<b>固体絶縁開閉装置 (SIS) の開発コンセプトと保全実態</b>	<b>( 117 )</b>
3-8-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 117 )
3-8-2	保守・使用実態調査結果	( 119 )
3-8-3	開発コンセプトと保全実態の比較	( 120 )
<b>3-9</b>	<b>真空遮断器 (VCB) の開発コンセプトと保全実態</b>	<b>( 122 )</b>
3-9-1	構造・製造管理および規格の変遷	( 122 )
3-9-2	保守・使用実態調査結果	( 122 )
3-9-3	開発コンセプトと保守実態の比較	( 124 )

### 第Ⅲ編 変電設備の劣化事象と保全指標 ( 127 )

#### 第1章 油入絶縁機器 ( 127 )

<b>1-1</b>	<b>油入変圧器 (Tr)</b>	<b>( 127 )</b>
1-1-1	調査内容	( 127 )
1-1-2	変圧器 (Tr) における主な劣化事象	( 127 )
1-1-3	劣化事象と保全方策	( 128 )
1-1-4	変圧器 (Tr) の保全指標	( 153 )
<b>1-2</b>	<b>負荷時タップ切換器 (LR)</b>	<b>( 155 )</b>
1-2-1	調査内容	( 155 )
1-2-2	負荷時タップ切換器 (LR) の構造とおもな劣化事象	( 155 )
1-2-3	劣化事象と保全方策	( 156 )
1-2-4	負荷時タップ切換器 (LR) の保全指標	( 172 )
<b>1-3</b>	<b>分路リアクトル (ShR)</b>	<b>( 172 )</b>
1-3-1	調査内容	( 172 )
1-3-2	分路リアクトル (ShR) における主な劣化事象	( 172 )
1-3-3	劣化事象と保全方策	( 172 )
1-3-4	分路リアクトル (ShR) の保全指標	( 181 )
<b>1-4</b>	<b>電力用コンデンサ (SC)</b>	<b>( 181 )</b>

1-4-1	調査内容	(181)
1-4-2	電力用コンデンサ (SC) における主な劣化事象	(182)
1-4-3	劣化事象と保全方策	(182)
1-4-4	電力用コンデンサ (SC) の保全指標	(189)
<b>1-5</b>	<b>油絶縁開閉装置 (SPC)</b>	<b>(190)</b>
1-5-1	調査内容	(190)
1-5-2	油絶縁開閉装置 (SPC) における主な劣化事象	(190)
1-5-3	劣化事象と保全方策	(191)
1-5-4	油絶縁開閉装置 (SPC) の保全指標	(205)
<b>第2章</b>	<b>ガス絶縁機器</b>	<b>(208)</b>
<b>2-1</b>	<b>ガス遮断器 (GCB)</b>	<b>(208)</b>
2-1-1	調査内容	(208)
2-1-2	ガス遮断器 (GCB) における主な劣化事象	(208)
2-1-3	劣化事象と保全方策	(208)
2-1-4	ガス遮断器 (GCB) の保全指標	(228)
<b>2-2</b>	<b>ガス絶縁開閉装置 (GIS)</b>	<b>(234)</b>
2-2-1	構造・特徴からの劣化調査	(234)
2-2-2	ガス絶縁開閉装置 (GIS) における主な劣化事象	(234)
2-2-3	劣化事象と保全方策	(234)
2-2-4	ガス絶縁開閉装置の (GIS) 保全指標	(237)
<b>2-3</b>	<b>油圧操作装置</b>	<b>(240)</b>
2-3-1	調査内容	(240)
2-3-2	油圧操作装置における主な劣化事象	(240)
2-3-3	劣化事象と保全方策	(240)
2-3-4	油圧操作装置の保全指標	(251)
<b>2-4</b>	<b>電動ばね操作装置</b>	<b>(254)</b>
2-4-1	調査内容	(254)
2-4-2	電動ばね操作装置における主な劣化事象	(254)
2-4-3	劣化事象と保全方策	(254)
2-4-4	電動ばね操作装置の保全指標	(258)
<b>第3章</b>	<b>固体絶縁機器</b>	<b>(258)</b>
<b>3-1</b>	<b>固体絶縁開閉装置 (SIS)</b>	<b>(258)</b>
3-1-1	調査内容	(258)
3-1-2	固体絶縁開閉装置 (SIS) における主な劣化事象	(258)
3-1-3	劣化事象と保全方策	(260)
3-1-4	固体絶縁開閉装置 (SIS) の保全指標	(273)
<b>第4章</b>	<b>各機器の劣化事象をもとにした他機器の調査結果</b>	<b>(276)</b>
<b>第5章</b>	<b>取替・修理の留意点</b>	<b>(277)</b>
<b>付録1</b>	<b>過去の電協研における設計および保守に関する報告書</b>	<b>(279)</b>
<b>付録2</b>	<b>変圧器ブッシングの絶縁劣化特性試験について</b>	<b>(282)</b>
<b>付録3</b>	<b>作動油フィールドサンプリング調査について</b>	<b>(286)</b>
	(電子データのみ)	
	○アンケート調査の概要	