

平成11年度SMES研究会技術委員会報告書目次

はじめに	1
1. 電力貯蔵技術とSMES への期待	1
1.1 集中電源から分散電源への移行と電力エネルギー貯蔵の再考	1
1.2 米国EPRI Electricity Technology Roadmapにおける電力貯蔵の展望	2
2. 内外のSMES研究	3
2.1 米国の事情	3
2.1.1 米国の伝統的シナリオ	3
2.1.2 米国の最近のシナリオ	4
2.1.3 D-SMESプロジェクト	4
2.2 欧州のSMESプロジェクト	5
2.3 わが国の100kWh級SMES開発プロジェクトにおける将来イメージ	5
2.4 SMES研究会のSMESイメージ	6
3. 時代の大きな変化に対応	7
4. エネルギー貯蔵を必要とする将来の電力供給システム	9
5. 当SMES研究会の活動成果	11
5.1 国際電力連系SMES調査専門委員会	11
5.2 電力供給船SMES調査専門委員会	11
5.3 核融合炉パルス電源SMES調査専門委員会	12
5.4 高速鉄道用SMES調査専門委員会	13
5.5 電力貯蔵技術応用調査専門委員会	13
第1章 電力連系とSMES	17
1.1 はじめに	17
1.2 電力市場競争の中の連系問題	18
1.3 電力連系におけるSMESの役割	22
1.4 まとめ	25
第2章 電力供給船SMES	27
2.1 はじめに	27
2.2 アジアの電力事情と電力供給船構想	28

2.2.1	アジアの電力事情	28
2.2.2	電力供給船構想	28
2.3	SMESの研究開発動向	30
2.3.1	米国における動向	30
2.3.2	ヨーロッパにおける動向	32
2.4	電力供給船における限流機能付マイクロSMES	33
2.4.1	提案装置の構成	33
2.4.2	限流器としての回路動作のシミュレーション	34
2.4.3	まとめ	40
2.5	電力供給船SMESの風力発電機系統への応用	40
2.5.1	ハイブリッドシステム構成	41
2.5.2	試験結果	42
2.5.3	まとめ	43
2.6	むすび	43
第3章	高速鉄道用SMES	45
3.1	はじめに	45
3.2	高速鉄道用SMESのイメージ	45
3.2.1	高速鉄道の電力供給方式	45
3.2.2	高速鉄道の電力負荷	46
3.2.3	高速鉄道用SMESの性能検討	47
3.2.4	高速鉄道へのSMES導入効果	49
3.2.5	高速鉄道用SMESのイメージ	49
3.2.6	まとめ	51
3.3	高速鉄道用電源システムへの要求性能	52
3.4	高速鉄道用SMESの制御方式	54
3.4.1	制御方式に関する検討	54
3.4.1.1	単相理論を用いた不平衡・負荷変動の補償方式	54
3.4.1.2	三相理論を用いた不平衡・負荷変動の補償方式	58
3.4.1.3	三相側へのSMESの設置方式との比較	59
3.4.2	予測制御方式の適用可能性調査	64

3.5	高温超電導導体の現状調査	68
3.5.1	Bi-2223高温超電導線の特性	68
3.5.2	Bi-2212高温超電導導体	68
3.6	高速鉄道用SMESの総合概念	68
3.7	まとめ	70
第4章	核融合炉パルス電源用SMES	71
4.1	はじめに	71
4.2	核融合炉用パルス電源の要求仕様	72
4.2.1	RC-ITERについて	72
4.2.2	RC-ITERにおける電力	74
4.2.3	まとめ	78
4.3	SMESの貯蔵容量	78
4.4	パルス電源用SMESの構成要素	80
4.4.1	超電導導体	80
4.4.1.1	設計条件	80
4.4.1.2	基本導体	80
4.4.1.3	基本導体の交流損失	81
4.4.1.4	交流損失の低減	81
4.4.2	コイル系	83
4.4.2.1	コイル系の検討条件	83
4.4.2.2	コイルシステムの検討	83
4.4.2.3	要素コイルの断面構造と冷却回路	85
4.4.2.4	コイル保護に関する検討	88
4.4.2.5	クライオスタット系の検討	92
4.4.3	冷却系	99
4.4.4	電力変換器系	104
4.4.4.1	自励式変換器の回路方式	104
4.4.4.2	自励式変換器のシミュレーション結果	110
4.4.4.3	他励式変換器の検討	111
4.4.4.4	他励式変換器における調相設備の設計	114

4.4.45	アクティブフィルタの設計	115
4.4.46	他励式変換器のシミュレーション結果	115
4.5	系統との関連調査	120
4.5.1	電力系統の特性例	120
4.5.2	ITERの負荷パターン例	121
4.5.3	補償のない場合の解析結果	122
4.5.4	有効電力及び無効電力を補償の場合	122
4.6	まとめ	124
第5章	電力系統におけるSMESの有効利用-系統診断（固有値の測定）	125
5.1	はじめに	125
5.2	電力系統の表現とSMESの利用	125
5.3	系統の固有値測定	125
5.4	あとがき	128

< 巻末付録 >

- ・平成11年度技術委員会開催実績と検討作業内容
- ・技術委員会資料