

平成 19 年度 SMES 研究会技術委員会報告書目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	2050 年に向けた大規模 SMES 開発ロードマップ	3
2.1	はじめに	3
2.2	SMES の適用領域と導入効果	4
2.2.1	用途別の導入効果	4
2.2.1.1	周波数調整・負荷変動補償・発電変動補償(Application 1: 分単位の補償)	5
2.2.1.2	負荷平準化(Application 2: ピークカット効果・30 分～1 時間の補償)	6
2.2.1.3	日負荷平準化(Application 3: 揚水代替・5～10 時間の補償)	6
2.2.2	SMES の特長を活かした運用形態	7
2.3	大型超電導コイル開発実績に基づく SMES 開発ロードマップ	9
2.3.1	大型超電導コイルの開発状況	9
2.3.2	大型超電導コイルの大電力転送実験(CSMC の通電試験)	9
2.3.3	現在までに実現されている SMES 装置	10
2.3.3.1	瞬低補償 SMES 装置の実地試験	10
2.3.3.2	電力系統制御用 SMES 装置の実地試験	10
2.3.4	大型超電導コイル開発実績に基づく SMES 開発ロードマップ	12
2.3.4.1	SMES 用超電導コイルの開発ロードマップ	12
2.3.4.2	各用途 SMES の導入開始時期	12
2.4	コスト評価	13
2.5	SMES と他の貯蔵方式との比較	16
2.5.1	各貯蔵方式の概要	16
2.5.2	GWh 級日負荷平準化用途の比較	17
2.5.2.1	比較検討方法(コスト評価の条件)	17
2.5.2.2	揚水発電	18
2.5.2.3	NaS 電池	19
2.5.2.4	SMES	20
2.5.2.5	比較検討結果	23
2.6	おわりに	23
第 3 章	ビリアル定理からみたエネルギー貯蔵技術	27
3.1	はじめに	27
3.2	磁気エネルギーとビリアル定理	27
3.2.1	磁気エネルギーとビリアル定理	27
3.2.2	SMES 用超電導コイルの発生応力分布	29
3.2.3	ビリアル定理に基づく応力最小化条件と超電導コイル形状	30
3.3	回転エネルギーとビリアル定理	32
3.3.1	回転エネルギーとビリアル定理	32
3.3.2	回転円板の発生応力分布	33
3.4	SMES とフライホイールの比較	34
3.4.1	SMES とフライホイールの貯蔵可能エネルギー量の理論限界値	34
3.4.2	超電導コイルとフライホイールの開発実績	35
3.5	まとめ	37

第 4 章 医療用加速器へのエネルギー貯蔵装置	39
4.1 はじめに	39
4.2 電力貯蔵システム	39
4.3 医療用などの小型シンクロトロン	41
4.4 医療用加速器における負荷平準化 SMES のコスト試算	42
4.5 まとめと謝辞	44
第 5 章 超電導ケーブルを適用した直流マイクログリッドの有用性	45
5.1 はじめに	45
5.2 損失計算	45
5.2.1 従来導線における導体発生損失	45
5.2.2 超電導ケーブルにおける冷却損失	47
5.2.3 負荷率を考慮した損失比較	48
5.3 安定性解析	49
5.4 まとめ	53
第 6 章 分散型電源用転送遮断装置	55
6.1 はじめに	55
6.2 システム概要	55
6.2.1 システム構成概要	55
6.2.1.1 転送遮断信号伝送装置(親局).....	56
6.2.1.2 低速 PLC モデム付転送遮断装置(子局).....	56
6.2.1.3 変電所情報提供装置.....	56
6.2.1.4 低速 PLC モデム	56
6.2.2 システム動作フロー	56
6.3 システムの特長	58
6.4 実証試験	58
6.5 おわりに	60
第 7 章 おわりに	61
〈巻末付録〉	63
平成 20 年度技術委員会開催実績と検討作業内容	65
技術委員会資料	66