

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	直流接続 SMES による J-PARC 電源変動補償の縮小モデル装置による 特性検証と電気二重層キャパシタとの特性比較	3
2.1	はじめに	3
2.2	縮小モデル装置の構成	3
2.3	実験結果	7
2.3.1	40 GeV 運転模擬の実験結果	7
2.3.2	SMES の初期充電方法と起動・停止アルゴリズム	7
2.3.3	50 GeV 運転模擬の実験結果	8
2.4	電気二重層キャパシタの適用検討	9
2.4.1	電気二重層キャパシタの特性	9
2.4.2	シミュレーション結果	10
2.5	まとめ	13
第 3 章	加速器用電源の電力補償	15
3.1	はじめに	15
3.2	電力貯蔵システム	15
3.3	パルス運転シンクロトロン	17
3.4	12 GeV 陽子シンクロトロンの電力変動補償	19
3.5	CERN-PS の電力変動補償の検討	20
3.6	J-PARC の電力変動補償の検討	21
3.6.1	50 GeV シンクロトロンの電源構成と要求電力	21
3.6.2	50 GeV シンクロトロンの電力変動補償方法	23
3.6.3	50 GeV シンクロトロンの電力補償 SMES	25
3.6.3.1	SMES 用コイル設計	25
3.6.3.2	シミュレーションの一例	29
3.6.3.3	経済性	29
3.7	医療用シンクロトロン	30
3.8	まとめ	31
第 4 章	超電導電磁力平衡コイルの実証モデル開発	33
4.1	はじめに	33
4.2	電磁力平衡コイルの概念	34
4.2.1	応力最小化を実現するコイル巻線形状の最適化	34
4.2.2	変調ヘリカル巻線による転倒力(振り力)の低減化	36
4.3	実証モデルコイルの開発	38
4.3.1	超電導電磁力平衡コイルの開発仕様	38
4.3.2	超電導電磁力平衡コイルの巻線技術	41
4.3.3	超電導電磁力平衡コイルのクエンチ特性	44
4.4	まとめと今後の課題	46
第 5 章	液体水素冷却 SMES と燃料電池を組合せた非常用電源装置	51
5.1	はじめに	51
5.2	非常電源システム	52

5.2.1	非常電源システム構成	52
5.2.2	システム動作	53
5.2.3	電源システム	54
5.2.4	開発ステップ	55
5.3	液体水素冷却 SMES 用コイル	56
5.3.1	200 MJ コイル	56
5.3.1.1	コイル構成およびパラメータ	56
5.3.1.2	導体および負荷率	57
5.3.2	100 kJ 試験機コイル	58
5.3.2.1	コイル構成およびケーブル	58
5.3.2.2	磁場分布	59
5.3.2.3	交流損失および冷却	60
5.4	まとめ	61
第 6 章 フライホイールエネルギー貯蔵		63
6.1	はじめに	63
6.1.1	フライホイールの歴史	63
6.1.2	フライホイールエネルギー貯蔵装置の原理と概要	64
6.2	実用化されたフライホイールエネルギー貯蔵の応用分野	64
6.2.1	中型フライホイール	64
6.2.2	大型フライホイール	64
6.3	フライホイール誘導電動機による瞬低保護装置	66
6.3.1	瞬時電圧低下問題と現状の対策	67
6.3.2	フライホイール誘導電動機による交流蓄電機	68
6.3.3	瞬低保護システムの構成と動作	68
6.3.4	本瞬低保護装置の基本的な特性	70
6.3.5	本瞬低保護装置の瞬低試験	74
6.3.6	他の瞬低保護装置との比較	76
6.3.6	まとめと今後の課題	76
6.4	おわりに	76
第 7 章 分散 GA を用いた電力平準化制御システムの最適化		79
7.1	はじめに	79
7.2	製鉄所圧延工場の電力平滑化制御	79
7.2.1	製鉄所圧延工場の電力変動	79
7.2.2	SMES を用いた電力平準化システム	80
7.2.3	ファジィ平準化制御	81
7.3	分散 GA を用いた最適化	82
7.3.1	GA を用いた最適化手法	82
7.3.2	コーディング	83
7.3.3	コスト評価関数	84
7.4	電力平準化制御システムの最適化と平準化制御結果	85
7.4.1	DGA による最適化	85
7.4.2	最適化結果	86
7.4.3	電力平準化シミュレーション	87
7.5	まとめ	88
第 8 章 おわりに		89

〈巻末付録〉

- ・平成 19 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