

平成13年度SMES研究会技術委員会報告書目次

はじめに	1
第1章 規制緩和における電力系統とSMESの役割	5
1.1 概要	5
1.2 自由化の動向	5
1.3 今後のSMESの役割	6
第2章 核融合発電所用SMES	7
2.1 はじめに	7
2.2 RC-ITERにおけるパルス電力	7
2.3 パルス電源用SMESの構成要素	9
2.3.1 SMESシステムの基本仕様	9
2.3.2 超電導導体	9
2.3.3 コイル系	10
2.3.3.1 コイルシステム	10
2.3.3.2 コイル保護	11
2.3.3.3 クライオスタット	11
2.3.4 冷却系	12
2.3.5 電力変換器系	12
2.4 系統連携	13
2.5 価格調査	14
2.6 まとめ	14
第3章 産業用SMES	17
3.1 はじめに	17
3.2 産業用SMESの特徴	18
3.3 産業用機器の負荷調査結果	18
3.3.1 製鉄所熱間圧延負荷	18
3.3.1.1 見学の概要	19
3.3.1.2 日本鋼管扇島製鉄所の電力系統構成	19
3.3.1.3 圧延機負荷	19

3.3.1.4	製鉄所としての電力供給設備の運転状況	19
3.3.1.5	SMES適用の可能性	19
3.3.2	加速器・核融合装置	20
3.3.3	産業機器負荷へのSMES適用の可能性	20
3.4	産業用SMESの概念検討結果	21
3.4.1	製鉄所熱間圧延負荷用SMESのコスト試算	21
3.4.1.1	コスト試算の方法	21
3.4.1.2	本検討に使用するデータ	22
3.4.1.3	コスト評価式の作成	23
3.4.1.4	中型圧延機用SMESのコスト算出	23
3.4.1.5	算出されたコストに関する留意事項	24
3.4.2	産業用SMESの変換器構成の概念検討	24
3.4.2.1	回路構成	24
3.4.2.2	シミュレーション結果	26
3.4.3	産業用SMESにおける予測制御の可能性	32
3.4.3.1	製鉄所の負荷変動	32
3.4.3.2	ニューラルネットワークを用いた波形の周期認識	32
3.4.3.2.1	ニューラルネットワークの構成	32
3.4.3.2.2	教師信号	33
3.4.3.2.3	周期認識結果	34
3.4.3.3	周期認識を用いた電力平準化制御	35
3.4.3.3.1	電力制御システム	35
3.4.3.3.2	電力指令値の決定	35
3.4.3.4	周期認識結果を用いた電力平準化制御結果	37
3.4.4	産業用SMESのフェージビリティ	38
3.5	おわりに	38
第4章	マイクロSMES応用技術	41
4.1	はじめに	41
4.2	マイクロSMESの実用状況	41
4.2.1	マイクロSMESをめぐる最近の動き	41
4.2.2	ASC社のマイクロSMESの歩みに見る成功のポイント	43
4.3	並列補償形瞬停対策装置	44
4.3.1	まえがき	44

4.3.2	直列補償と並列補償の比較	45
4.3.3	瞬停事故時の制御方式の検討	45
4.3.3.1	制御方式の検討	45
4.3.3.2	シミュレーションによる検証	49
4.3.4	まとめ	51
4.4	直列補償形瞬低補償装置	51
4.4.1	直列電圧注入法	51
4.4.2	実験装置の構成	52
4.4.3	実験結果	53
4.5	むすび	55
第5章	電力系統におけるSMESの有効利用	57
5.1	はじめに	57
5.2	Chirp Signalによる電力系統の運転状態把握	57
5.3	2機無限大母線系統における実験	59
5.4	おわりに	61
第6章	自然エネルギーとSMES	63
6.1	まえがき	63
6.2	自然エネルギー発電の電力系統への影響	63
6.2.1	自然エネルギー電源の連系が系統に与える影響と対策 —電力系統影響評価検討小委員会中間報告の紹介—	63
6.2.1.1	はじめに	63
6.2.1.2	自然エネルギー電源の連系が系統に与える影響	64
6.2.1.3	周波数変動問題と技術的対応策	65
6.2.1.4	風力発電の連系可能容量の見極め	67
6.2.1.5	まとめ	68
6.2.2	海上ハイブリッドウインドパークが電力品質に与える影響	69
6.2.2.1	概要	69
6.2.2.2	序論	69
6.2.2.3	ウインドパーク	69
6.2.2.4	測定と分析	70
6.2.3	可変速風力発電を連系した電力網の電力品質	74
6.2.3.1	概要	74
6.2.3.2	風力発電のモデル化	74

6.2.3.3	電力システムのモデル化	76
6.2.3.4	ケーススタディ	76
6.2.3.5	ディスカッション、結論	78
6.3	風力発電を含むモデル系統における小規模SMESの分散配置の効果の検討	79
6.3.1	系統のモデル化	79
6.3.1.1	系統モデル	79
6.3.1.2	同期機モデルと誘導機モデル	80
6.3.1.3	SMESモデルと分散配置決定法	80
6.3.2	1機の風力発電機が連系された場合のシミュレーション	80
6.3.2.1	シミュレーションモデル	80
6.3.2.2	計算結果	82
6.3.3	2機の風力発電機が連系された場合のシミュレーション	83
6.3.3.1	シミュレーションモデル	83
6.3.3.2	計算結果	85
6.3.4	まとめ	87

<巻末付録>

- ・平成13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