

## 平成14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 .....	3
1.1 概要 .....	3
1.2 SMES を取り巻く動き .....	3
1.3 SMES 開発の経緯 .....	3
1.4 SMES と電力品質事業 .....	8
1.5 今後の SMES の役割 .....	11
第2章 核融合発電所用 SMES 技術 .....	13
2.1 はじめに .....	13
2.2 RC-ITER 用 SMES .....	13
2.2.1 RC-ITER におけるパルス電力 .....	13
2.2.2 SMES システムの基本仕様 .....	14
2.2.3 超電導導体 .....	14
2.2.4 コイル系 .....	15
2.2.4.1 コイルシステム .....	15
2.2.4.2 コイル保護 .....	16
2.2.4.3 クライオスタット .....	16
2.2.4.4 冷却系 .....	17
2.2.4.5 電力変換器系 .....	17
2.2.5 系統連携 .....	18
2.2.5.1 エネルギー蓄積機による変動補償 .....	18
2.2.5.2 電力系統の特性例 .....	18
2.2.5.3 補償のない場合の解析結果 .....	19
2.2.5.4 有効電力及び無効電力を補償の場合 .....	19
2.2.6 まとめ .....	20
2.3 SMES 構成要素の価格調査（論文調査） .....	21
2.3.1 超電導コイル .....	21
2.3.2 冷凍機システム .....	23
2.3.3 電力変換器システム .....	24
2.3.4 調査論文 .....	24
2.4 おわりに .....	25
第3章 産業用 SMES .....	27
3.1 はじめに .....	27

3.2	産業用SMESの特徴	27
3.3	産業用機器の負荷調査結果	28
3.3.1	製鉄所熱間圧延負荷	28
3.3.1.1	見学の概要	29
3.3.1.2	日本鋼管扇島製鉄所の電力系統構成	29
3.3.1.3	圧延機負荷	29
3.3.1.4	製鉄所としての電力供給設備の運転状況	29
3.3.1.5	SMES適用の可能性	29
3.3.2	製鉄所電気炉負荷	30
3.3.2.1	はじめに	30
3.3.2.2	アーク炉設備	32
3.3.3	加速器・核融合装置	34
3.3.4	産業機器負荷へのSMES適用の可能性	35
3.4	産業用SMESの概念検討結果	36
3.4.1	製鉄所熱間圧延負荷用SMESの概念検討とコスト試算	36
3.4.1.1	製鉄所熱間圧延負荷用SMESの概念設計	36
3.4.1.2	熱間圧延負荷パターンに対するSMESの適用性に関する検討	42
3.4.1.3	製鉄所熱間圧延負荷用SMESのコスト試算	45
3.4.1.4	線材単価が建設コストに及ぼす効果	47
3.4.2	産業用SMESの変換器構成の概念検討	52
3.4.3	産業用SMESにおける予測制御の可能性	57
3.4.3.1	負荷電力変動と電力平準化システム	57
3.4.3.2	ファジィ電力平準化制御	57
3.4.3.3	GAによる電力平準化システムの最適化	59
3.4.4	産業用SMESのフェージビリティ	62
3.5	産業用SMESの今後の見通し	63
3.6	おわりに	63
第4章	マイクロSMES応用技術	65
4.1	はじめに	65
4.2	瞬時電圧低下補償	66
4.2.1	はじめに	66
4.2.2	最小エネルギー電圧注入法	66
4.2.3	瞬時電圧低下対策装置の構成	67
4.2.3.1	実験装置の構成	67
4.2.3.2	注入電圧の制御系	68
4.2.3.3	注入電圧のフィードバック制御	69
4.2.3.4	実験結果	70
4.2.4	まとめ	72

4.3	限流器への応用	72
4.3.1	はじめに	72
4.3.2	直列電圧注入による限流器の基本原理	73
4.3.3	注入電圧の制御系	74
4.3.4	限流抵抗及び限流リアクトル方式の限流効果と波形の特性の検証	75
4.3.5	新たな限流方式の提案とその特性検証	76
4.3.6	まとめ	78
4.4	おわりに	79
第5章	電力系統におけるSMESの有効利用	81
5.1	はじめに	81
5.2	電力系統の固有値	81
5.3	SMESによる電力系統の固有値測定原理	82
5.4	正弦波状電力変動	83
5.5	Chirp Signal状電力変動	86
5.6	応用例	88
5.7	むすび	88
第6章	自然エネルギーとSMES	91
6.1	まえがき	91
6.2	風力発電の電力系統への影響	91
6.3	系統への影響軽減対策	92
6.3.1	エネルギー貯蔵装置を使用する方式	93
6.3.1.1	鉛蓄電池による方式	93
6.3.1.2	NAS電池による方式	93
6.3.1.3	レドックスフロー電池による方式	93
6.3.1.4	フライホイールによる方式	93
6.3.1.5	電気二重層キャパシタによる方式	94
6.3.2	エネルギー貯蔵装置を使用しない方式	94
6.3.2.1	ピッチ制御を利用する方式	94
6.3.2.2	可変速発電方式	97
6.3.3	電気二重層キャパシタを内蔵した電力品質補償装置	97
6.3.3.1	まえがき	97
6.3.3.2	電力品質補償装置	97
6.3.3.3	EMTDCによるシミュレーション	99
6.3.3.4	まとめ	101
6.4	SMESの適用	101
<巻末付録>		
・平成14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		