

# 平成7年度SME S研究会技術委員会報告書目次

はじめに	1
1. 総括	1
2. 現在のSME S研究開発の動向	1
3. わが国のSME Sプロジェクト	2
4. アラスカのSME Sプロジェクト	2
5. SME Sの環境・安全問題	3
6. SME Sの現在情勢と今後の展望	3
第1章 エネルギー収支分析に関する研究	5
1.1 はじめに	5
1.2 提案の目的	7
1.3 ツール開発の内容	7
1.4 まとめ	11
第2章 SME Sの効率算定法に関する検討	12
2.1 SME Sの製造エネルギーを考慮した貯蔵効率	12
2.2 冷凍効率の向上	13
2.3 超臨界圧ヘリウムの冷却システム	14
2.3.1 ヘリウム液化冷凍設備の構成	15
2.3.2 強制冷却型超電導電磁石の冷却	15
2.3.3 強制冷却システムの方式および特徴	16
第3章 高温超電導体SME S	20
3.1 はじめに	20
3.2 平成6年度検討内容の確認	20
3.2.1 超電導体に対する設定条件	20
3.3 高温超電導線材の開発状況調査	22
3.3.1 一般的開発状況	22
3.3.1.1 材料開発の動向	22
3.3.1.2 Bi系超伝導体	22
3.3.1.3 Y系超電導	25
3.3.1.4 Tl系超伝導体	26
3.3.1.5 Hg系超伝導体	27
3.3.1.6 まとめ	27
3.3.2 耐歪み特性	28
3.3.3 交流損失特性	32

3.4	高温超電導線材特性がSME S設計に与える影響の検討	34
3.5	高温超電導体SME Sにおけるクエンチ	35
3.6	冷却温度と信頼性の関係	36
3.6.1	冷却システムの信頼性	36
3.6.2	冷却温度とガスの固化	36
3.6.3	ヘリウム冷却システム	37
3.6.4	窒素冷却システム	38
3.6.5	まとめ	38
3.7	高温超電導体SME S開発見通しと今後の検討課題	39
3.7.1	SME S用高温超電導導体の開発見通し	39
3.7.2	今後の検討課題	40
3.8	おわりに	40
第4章	宇宙用SME S	42
4.1	はじめに	42
4.2	研究経緯と計画	42
4.3	文献調査結果	43
4.4	まとめ	61
第5章	海外文献調査	62
5.1	超電導エネルギー貯蔵システムの最近の技術動向	62
5.1.1	序論	62
5.1.2	米国におけるSME S開発の略歴	62
5.1.2.1	初期のころ	62
5.1.2.2	ETM計画	63
5.1.2.3	最近の状況	63
5.1.3	SME S設備	64
5.1.4	電磁力自己支持型SME Sと新しい開発の方向	65
5.1.5	進行中のSME S開発	67
5.1.6	コスト評価	67
5.1.7	利点の検討	68
5.1.8	新設備のSME Sの新市場と応用	69
5.1.9	結論	70
5.2	熱力学的有用性の法則に関する簡単な定式化を伴った考察	70
5.2.1	Introduction	71
5.2.1.1	記号	71
5.2.2	Environment	74
5.2.3	Notations for work and heat transfer	74

5.2.4	Forms of work output	74
5.2.5	The concept of entropy creation (due to irreversibility) and thermal entropy flux	75
5.2.6	Aspects of reversibility	77
5.2.7	環境および基点状態 (dead state) との制限つきおよび制限なし平衡	78
5.2.8	Theorems of themodynamic availability	78
5.2.8.1	設定状態間の全仕事出力	78
5.2.8.2	全仕事出力の損失とエントロピー生成	79
5.2.8.3	完全可逆過程のエントロピー保存	81
5.2.9	可逆機械出力 (shaft work) -有用エネルギー-	82
5.2.10	エクセルギー (Exergy)	82
5.2.11	拘束条件を減らすときのエクセルギー	83
5.2.12	流れなしおよび定常流過程	83
5.2.13	理想気体の定常流エクセルギー	85
5.2.14	エクセルギー概念の環境と平衡の制約のない場合への拡張	88
5.2.15	溶媒抽出のエクセルギー	88
5.2.16	抽出、輸送、蓄積のエクセルギー -エセルギー-	90
5.2.17	有用エネルギー (available energy) と エクセルギー (exergy) の表式の関係	91

〈巻末付録〉

- ・平成7年度技術委員会名簿
- ・平成7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