

ナトリウム硫黄電池による電力貯蔵の研究

100kW級 Na-S電池運転試験

Study on Energy Storage by Sodium/Sulfur Battery

100kW-class Na-S Battery Operation test

(電気利用技術研究所 電池・機能材料G)

技術開発本部構内に設置した100kW級ナトリウム・硫黄電池は、平成7年12月14日に通産省資源エネルギー庁の使用前検査に合格し、運転試験を開始した。現在のところ電池効率(DC端)90%以上を維持している。今後さらに運転試験を継続するとともに、最適運転方法の検討を行う。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center, Battery and Functional Material Group)

The 100kW-class sodium / sulfur battery energy storage plant constructed on the premises of the Research & Development Bureau passed the official test by a government authority on December 14, 1995, and its operation test was started. At present it has maintained charge/discharge efficiency (DC/DC) over 90%. In the future, its operation tests will be continued and examinations as to its optimum operating method will be made.

1 研究の背景

電池による電力貯蔵の利点としては、需要地近傍に分散電源として短期間に建設することができるほか、増設が容易という点が挙げられる。電力貯蔵用のナトリウム・硫黄電池の研究は、ムーンライト計画の一環として昭和55年からスタートし、信頼性の向上、コンパクト化、生産技術の確立、コストダウン等の開発研究が行われている。そこで、実際に技術開発本部内の400V系統に100kW級のナトリウム・硫黄電池を連系させ、運転特性の把握、最適運転条件を検討するとともに、電力貯蔵システムとしての技術課題を洗い出し実用機の概念設計を行う。

2 研究概要

100kW級ナトリウム・硫黄電池の主要研究項目として、次の内容を検討する。

(1) 電池本体の性能特性把握

単電池レベルで、電流-電圧特性、温度特性、充放電効率を評価する。

(2) 100kWシステムの試験評価

日間、週間効率、運転温度が効率に与える影響の調査および保温管理の方法について検討する。

(3) サイクル寿命評価

充放電サイクルと昇降温サイクルによる効率、容量変化を把握し、電池寿命を評価する。

(4) 急速放電の検討

ピークカット対応を目的に急速放電について検討する。

3 試験設備

第1表に100kWナトリウム・硫黄電池システムの仕様概要、第1図に試験設備の外観図を示す。本試験設備に使用されるナトリウム・硫黄電池は336本をモジュール単位として、運転温度300~350℃を保つために断熱容器内に装填されている。第2図に電池モジュール構造図、第3図にシステムの系統図を示す。

第1表 システム仕様概要

交直変換器	出力電圧	AC 100kW AC 440V DC 185V
	種類 使用素子	自動式 IGBT
電池本体	出力容量	DC 100kW 800kWh
	大きさ	2.3mW×1.9mD×2.5mH
	出力電圧	DC 185V
	出力電流	DC 541A
	モジュール構成 単電池数	12.5kW×8台 2688本



第1図 システムの外観

4 100kW級ナトリウム・硫黄電池初期特性

(1) 日間充放電効率

第2表に、昼間100kW定電力の8時間放電、夜間100kW定電力充電を実施した場合の日間効率を示す。

システム効率は交直変換器の効率とともに、ヒータ電力が効率に影響する。

(2) 週間充放電効率

電池充電中、休止中は電池内部の吸熱反応と断熱ロスにより電池温度が低下するため、電池モジュールの断熱容器内ヒータにより運転温度を320°Cに保つように制御される。休止中の保温電力はモジュールあたり平均590W(冬期実績値)必要である。そこで実運用を想定して土日曜の電池休止日の保温電力を考慮した場合の週間効率の評価結果を第3表に示す。また週間の各部測定データを第4図に示す。

第2表 日間充放電効率 (H8年2月)

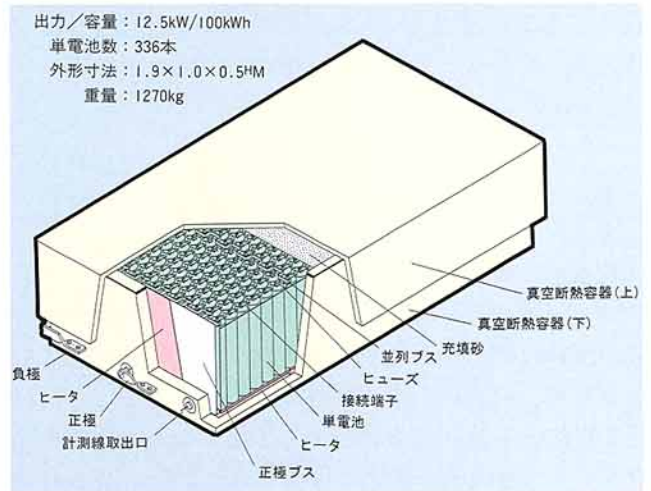
充放電サイクル数	30	
電池効率(%) <電池本体>	91.6	
システム効率(%)	ヒータ含まず	76.6
	ヒータ含む	72.6

※交直変換器効率 91.5% (一方向)

第3表 週間充放電効率 (H8年2月)

電池効率(%) <電池本体>	91.6	
システム効率(%)	ヒータ含まず	76.6
	ヒータ含む	69.5

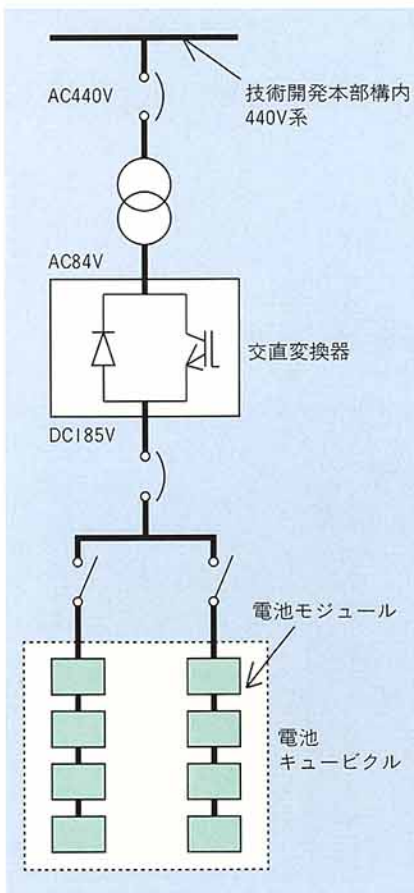
※月～金曜日：100 kW定電力運転
土・日曜日：休止(保温)



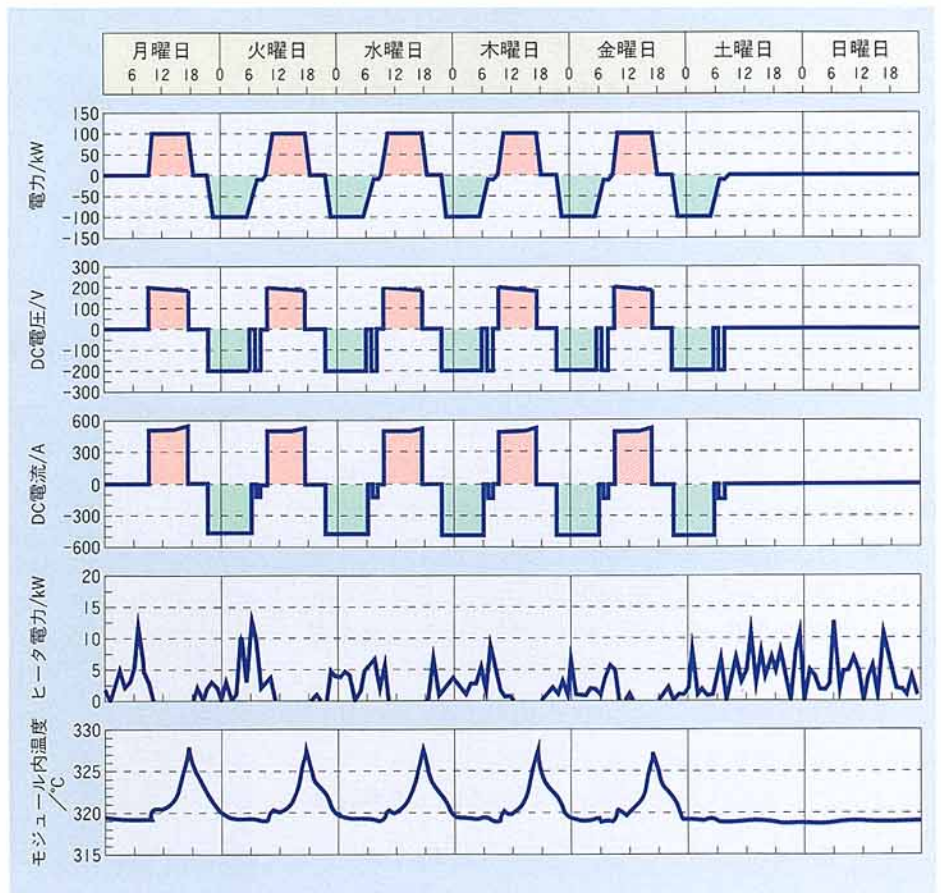
第2図 電池モジュール構造図

5 今後の展開

電池の初期性能の確認、基本的な運転時のシステム特性が把握できたので、今後急速放電の検討や運転方法の最適化検討を行うとともに、電池特性、効率の経時変化や電池寿命を把握する。



第3図 システム系統図



第4図 週間電池特性