

ナトリウム硫黄電池の動向

玉越 富夫 (たまこし とみお) 日本ガイシ株式会社 電力事業本部 NAS 事業部 設計技術部 部長

要約 大容量電力貯蔵用として日本ガイシ(株)ではナトリウム硫黄電池(NAS電池)の開発を1984年より開始し、2002年の事業化後、各種用途にNAS電池が使われている。本稿ではNAS電池の原理、構成およびアプリケーション例について紹介する。

1. はじめに

日本ガイシ(株)は1984年から東京電力(株)と共同でNAS電池の開発を開始し、2002年には事業化した。これまでに大電力・大容量貯蔵用の定置型蓄電池として世界中に約55万kW(370万kWh)のNAS電池を納入している。

その用途は需要家側におけるピークカットによる電気料削減、および非常用電源、瞬低対策が主であった。近年、風力発電や太陽光発電の大量導入により電力システムの短周期の電圧変動対策や長周期の余剰電力吸収等が課題となりつつあるが、これらの対策としても役割が期待されつつある。

本稿ではNAS電池の原理およびその構造・特徴とアプリケーション例について述べる。

2. NAS電池について

2.1 基本原理¹⁾

単電池は負極活物質のナトリウムと正極活物質の硫黄を固体電解質のベータアルミナで分離した構造の二次電池である。寸法は直径90mm×高さ500mm程度であり、開路電圧は約2Vから1.8Vまで変化し、定格容量は700Ahである。

ベータアルミナはナトリウムイオン(Na⁺)を通す特殊なセラミックであり、放電時はベータアルミナを通ったナトリウムイオンが正極で硫黄と結合し、多硫化ナトリウムを生成する。充電時はその逆で、多硫化ナトリウムが分解し、ナトリウムと硫黄になる(図1)。

放電時に生成される多硫化ナトリウムの融点は組

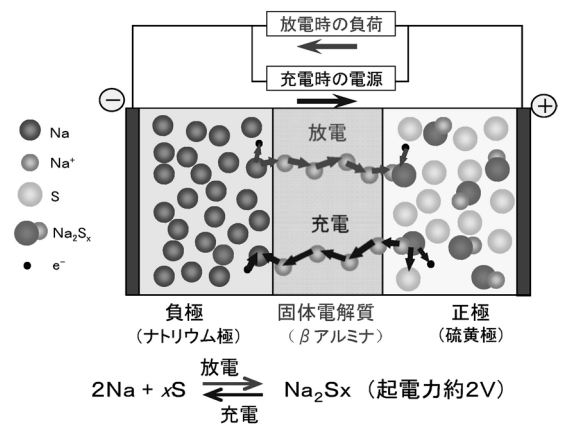


図1 NAS電池の原理

成比によって変化するが、最高285℃であるため、活物質を液体状態に維持するために運転時の温度を約300℃としている。

放電は発熱反応、充電は吸熱反応であり、通電中のジュール熱と相まって放電末に最高温度となる。多硫化ナトリウムの腐食は温度が高いほど進むので、15年にわたって安定して使用いただくために日常の運用においては最高温度340℃程度を推奨している。

2.2 特徴

NAS電池は以下に示す特徴を有している。

- 1) 大容量：数時間程度の定格放電が可能
- 2) 高エネルギー密度：鉛蓄電池の約3倍
- 3) 高速応答性：電池の応答は1ms以下
- 4) 長寿命：15年(年300回の定格充放電)
短時間充放電に回数の制約無し
- 5) 自己放電が無く単電池間のバランス補正不要
- 6) 外気温の影響がなく換気のみで空調設備は不要
- 7) 高温動作型：保温用ヒータを内蔵