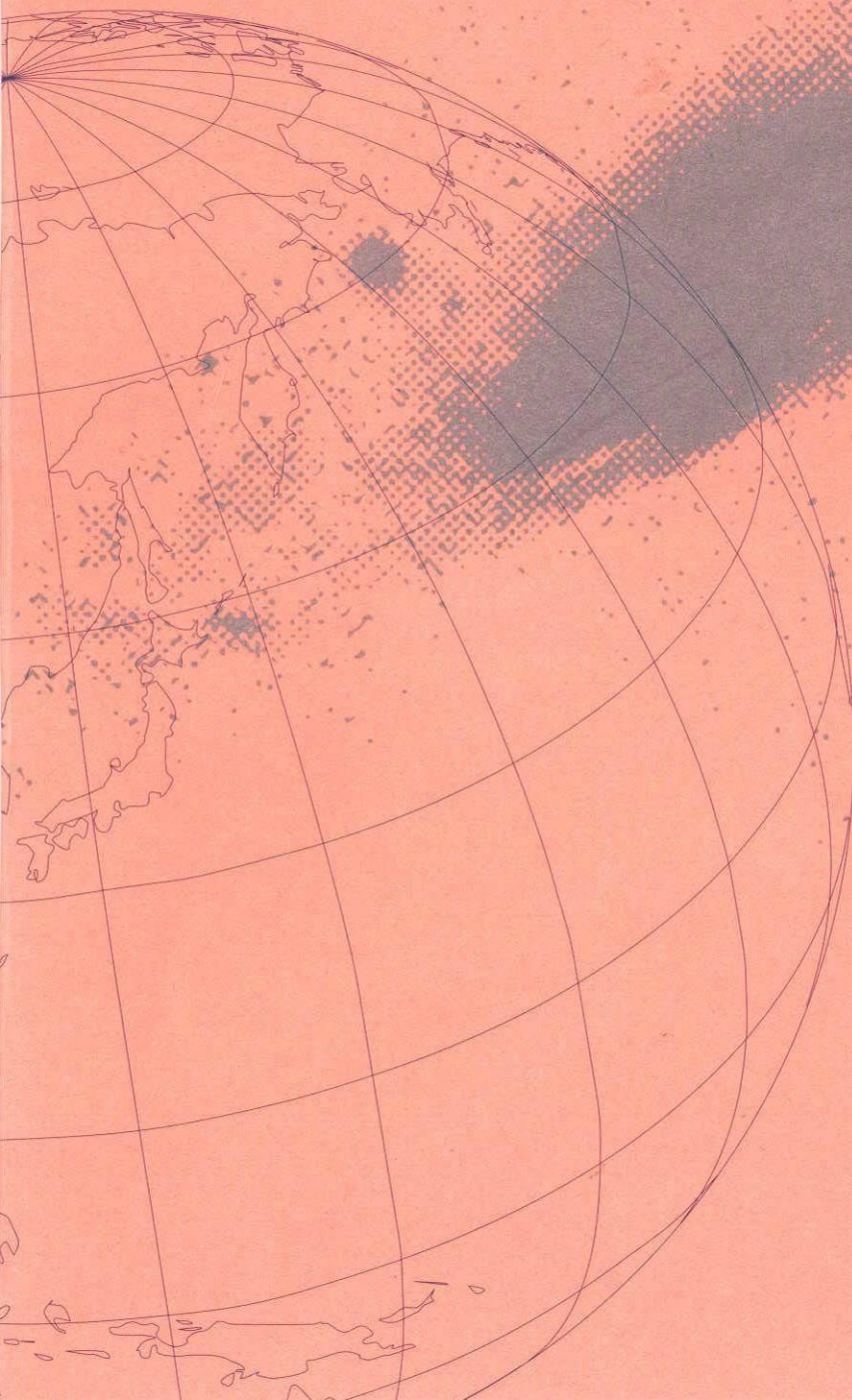


宇宙航空研究開発機構研究開発資料

端子部ソルティングのNi-Cd電池の サイクル性能への影響：試験結果



2004年3月

宇宙航空研究開発機構

宇宙航空研究開発機構研究開発資料
JAXA Research and Development Memorandum

端子部ソルティングのNi-Cd電池の
サイクル性能への影響:試験結果

Test Result : Effect of Salting at Cell Terminals on
Cycle Performance in Ni-Cd Cell

梶分 宏昌

Hiroaki KUSAWAKE

技術研究本部 搭載電源技術グループ
On-board Power Engineering Group
Office of Research and Development

2004年3月
March 2004

宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

| | |
|---------|---|
| 和文抄録 | <p>平成 11 年度に製作された ADEOS-II 用 FM50AhNi-Cd 電池で発生したソルティング現象の、電池性能に与える影響を評価するために実施した、寿命評価試験結果をまとめた。放電深度 25%、温度 20℃の周回軌道模擬サイクル 1000 回において、放電末期電圧は 1.19V 以上、20℃容量は初期容量の 97%以上あり、製品仕様書 3.2.1.12 (1)「作動寿命 短期サイクル」要求の 1.18V 以上、85%以上を満足した。また、同一ロットの品質確認試験結果と有意な差はなく、ソルティング現象が電池性能に与える影響は無視しうるものと判断する。</p> <p>尚、試験は継続し、長期サイクルにおける寿命評価を行う。</p> |
| 和文キーワード | <p>Ni-Cd 電池、50Ah、ADEOS-II、FM、作動寿命、短期サイクル 放電深度 25%、ソルティング</p> |

目 次

| | |
|---------------|---|
| 1. 概要..... | 1 |
| 2. 適用文書..... | 1 |
| 3. 供試体..... | 1 |
| 4. 試験条件..... | 1 |
| 5. 試験経過..... | 2 |
| 6. 試験結果..... | 3 |
| 7. 今後の予定..... | 3 |

1. 概要

ADEOS-II用 FM50AhNi-Cd 電池第1ロットの内、ソルティング^{注)}が発生した電池を20℃、DOD25%の周回軌道模擬サイクル試験に供し、「ADEOS-II用 50AhNi-Cd 電池製品仕様書」の品質確認試験で要求される作動寿命を確認した。

詳細な要求は以下の通りである。

- 1) 1000 サイクル後の放電末期電圧が、1.18V 以上を維持すること。
- 2) 1000 サイクル後の20℃容量が初期容量の85%以上であること。

尚、1000 サイクル経過後もサイクル試験を継続し、長期サイクルにおける寿命評価を行う。

注) 電池工業会規格「SBA 7001 円筒密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池」には漏液について以下のように解説されている。

一般にアルカリ水溶液は、容器壁や間隙を伝わってはい上がる性質（クリープ性）が強く、この電池の電解液として使用している水酸化カリウムなどの水溶液は、特にこの性質が強い。諸外国においても、耐漏液性の明確な規定はなく、漏液については電池メーカーがソルティング (Salting)、クリーピング (Creeping) 及びリーク (Leakage) の3段階に分けて考えている程度である。

ソルティングとは、電池封口部にわずかに白い粉を吹き、布でぬぐって取れる程度のもので、実用上ほとんど支障がなく、電気的特性にも全く影響のないものであるため合格の対象とされる。

クリーピングとは、封口部分から電解液がはい上がる現象が認められ、周囲条件によって湿っていたり、乾いたりするもので、ときには相手端子を腐食したり、接触不良を起したりすることがある。このようなものは、使用条件によっては不合格とされる場合がある。

リークとは、封口不良によって電解液が漏れているもので明らかに不合格とされるものである。

2. 適用文書

- ① 「ADEOS-II用 50AhNi-Cd 電池製品仕様書」
- ② 「Ni-Cd50LEO(AD2 SALT) NASDA 試験計画書」

3. 供試体

平成11年度に製作した ADEOS-II用 FM50AhNi-Cd 電池の内、ソルティングの発生した2セルを試験に供する。ソルティング部分を写真-1に示す。

供試体内訳を表-1に示す。

4. 試験条件

試験条件は以下に示す周回軌道模擬条件で、充電方式は定電流一定電圧方式とした。

(1)周回軌道模擬充放電試験

セル温度 : 20℃

サイクル前充電 : 5.0A、16 時間

放電 : 25.0A、30 分間(DOD25%)

充電 : 15.0A、60 分間

充電は下式で表される ADEOS-II 用 V/T カーブを採用した。なお、EM、PFM 第 1、PFM 第 2 ロット、FM 第 1 ロット、FM 第 2 ロットと直列に試験を実施しており、厳密なカーブ No. は設定できない。

$$V = 1.538 - 0.012 \times (8 - L) - 0.0028 \times T$$

V : セル電圧

L : V/T カーブ No.

T : セル温度 (°C)

(2)容量試験 (1000 サイクル後)

①残存容量測定

セル温度 : 20°C

放電 : 25.0A、1V/セルまで

②容量測定 (2 回実施)

セル温度 : 20°C

充電 : 5.0A、16 時間

放電 : 25.0A、1V/セルまで

5. 試験経過

試験は平成 13 年 4 月 20 日より開始し、平成 13 年 7 月 4 日に、1000 サイクルを終了した。尚、1000cyc 目は休日だったため、1039cyc 目に容量測定を実施した。

(1)サイクル中の充放電電圧変化

サイクル中の充放電末期電圧の変化を図-1 に示す。

2 セル間の充電末期電圧の差異は概ね 1mV 以下であり、2 セル間の特性は揃っている。但し、上記のように別ロット且つ履歴の異なるセルと直列で試験を実施しているため、充電末期電圧に減少傾向が見られる。また、充電末期電圧値は V/T カーブ No.4 に相当するが、残存容量は 50Ah 以上確保されており (図-2 参照)、充電不足の傾向は見られない。尚、C/D 比は 1.04 程度であった。

放電末期電圧に低下傾向はあるものの 1000 サイクル経過時点でも 1.198~1.199V であり、品質確認試験要求 (1.18V 以上) を満足することを確認した。尚、同一ロットの品質確認試験では、1.197~1.198V であり、有意な差は見受けられない。

(2)容量変化

サイクル前の容量と 1000 サイクル後の容量比較を下表に、容量変化図を図-2 に示す。

1000 サイクル後の容量は、初期容量に対して 97.0 及び 97.7% (平均 97.3%) であり、品質確認試験要求を満足することを確認した。

尚、ADEOS-II EM セルは 96.9%、ADEOS-II PFM 第 1 ロットセルは 96.2%、ADEOS-II PFM 第 2 ロットセルは 96.9%、ADEOS-II FM 第 1 ロットセルは 96.0% であり、従来と同程度の容量維持性能を示す結果が得られた。

| S/N | サイクル前容量 | サイクル後容量 | 容量維持率 |
|--------|---------|---------|-------|
| A2-364 | 56.3Ah | 54.7Ah | 97.0% |
| A2-369 | 56.2Ah | 54.9Ah | 97.7% |

6. 試験結果

適用文書②に従い、ADEOS-II 用 FM50AhNi-Cd 電池の内、ソルティングの発生した 2 セルを品質確認試験に供し、短期サイクルにおける作動寿命要求を満足すること、及び同一ロットの品質確認試験結果と有意差のないことを確認した。この結果から、ソルティング現象が電池性能に与える影響は無視しうるものと判断する。

7. 今後の予定

短期サイクルにおける作動寿命要求を満足することは確認したが、試験は継続し、長期サイクルにおける寿命評価を行う。



写真-1 ソルティング(A2-369)

表-1 供試体内訳：50LEO(A2SALT)

| No. | I/D | S/N | ピンチオフ | 正極 | 負極 | セパレータ | 電解液量(g) | プリチャージ量(Ah) | スタック |
|-----|---------|--------|-------|------|------|----------|---------|-------------|------|
| 1 | A2-SALT | A2-364 | 済み | 13 枚 | 14 枚 | FT-219HS | 167 | 24 | #1 |
| 2 | A2-SALT | A2-369 | 済み | 13 枚 | 14 枚 | FT-219HS | 167 | 24 | #1 |

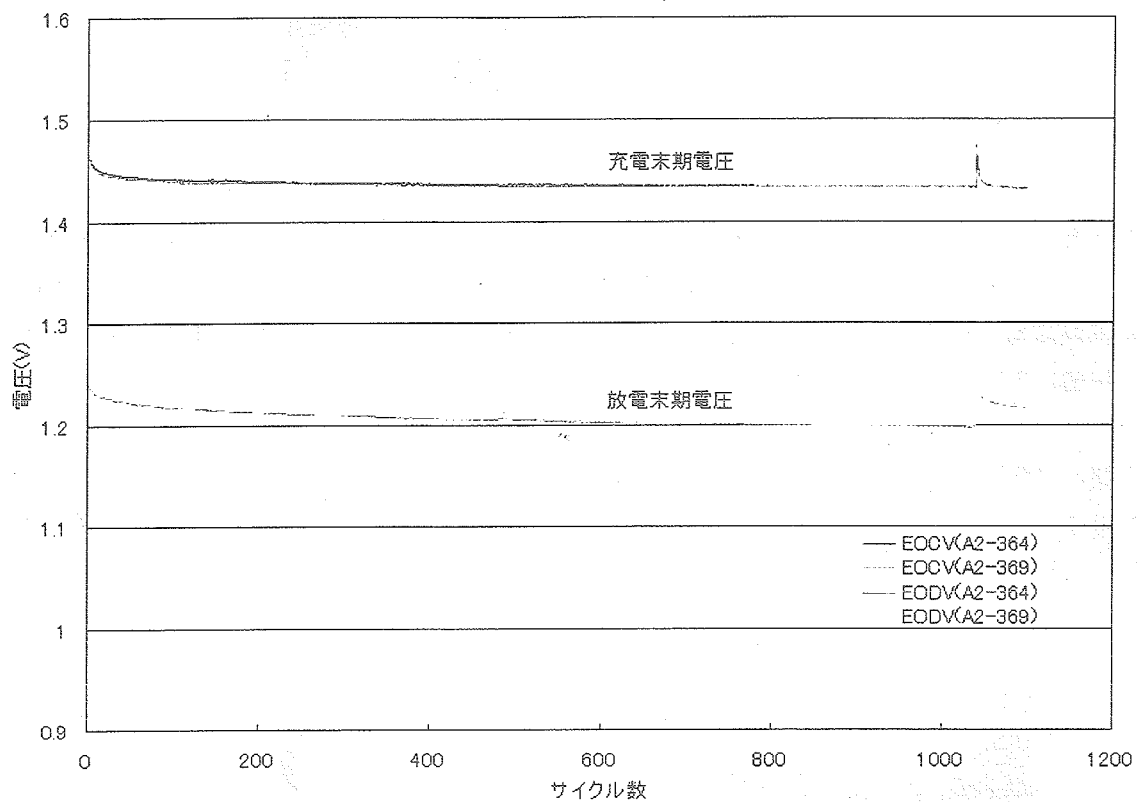


図-1 サイクル中の充放電末期電圧変化

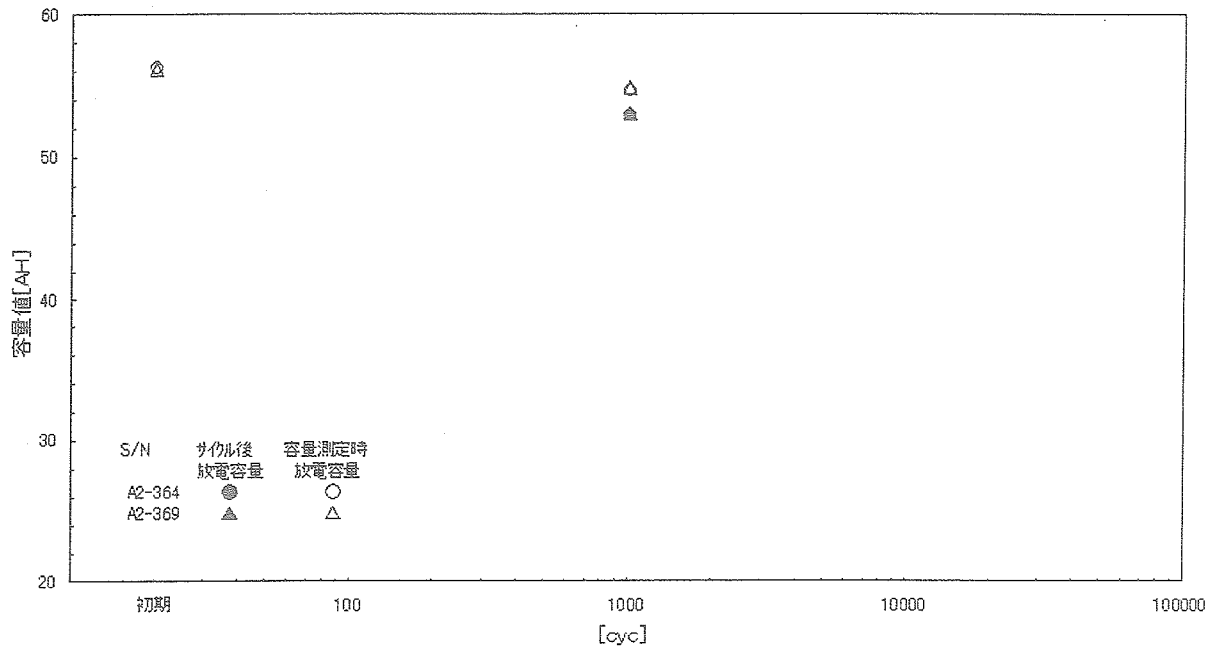


図-2 容量変化図

宇宙航空研究開発機構研究開発資料 JAXA-RM-03-023

発行日 2004年3月25日
編集・発行 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
〒182-8522
東京都調布市深大寺東町七丁目4番地1
TEL 0422-40-3000 (代表)
印刷所 株式会社 ビー・シー・シー・
東京都港区浜松町2-4-1

©2004 JAXA

※本書(誌)の一部または全部を著作権法の定める範囲を超え、無断で複写、複製、転載、テープ化およびファイル化することを禁じます。

※本書(誌)からの複写、転載等を希望される場合は、下記にご連絡ください。

※本書(誌)中、本文については再生紙を使用しております。

<本資料に関するお問い合わせ先>

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 情報化推進部 宇宙航空文献資料センター



宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

