

厚さ方向の中央にスリット状の陰極室を持つ板状隔壁を 固体電解質とするNaS二次電池

○大川 宏¹ (有限会社中勢技研¹)

NaS secondary battery with a plate-shaped partition wall, as a solid electrolyte,
having a slit-shaped cathode chamber in the center in the thickness direction
Hiroshi Ohkawa,¹ (Yugenkaisya Cyuuseigiken,¹)

1. 従来のNaS二次電池

従来のNaS二次電池の固体電解質隔壁として、上端開口で下端が閉じた試験管形状の管状隔壁¹と厚さ方向の中央部に陰極室を持つ板状の板状隔壁が知られている。管状隔壁は耐久性が高く実用化されている。板状隔壁は製作が困難で、耐久性が期待できる板状隔壁は報告されていない。

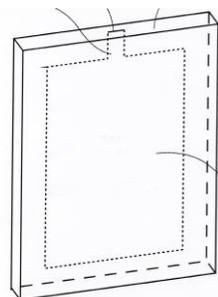


図 1



図 2

2. 製作した板状隔壁及びNaS二次電池

得られた板状隔壁は、図1にその模式図を示すように厚さ方向の中央に破線で示された厚さ0.05mm程度のスリット状の空間（陰極室）を持つ縦横100mm、厚さ6mm程度の板状体です。この板状隔壁は、ガーゼを主としたシートを焼失模型としてβアルミナ造粒粉の間に配置して板状の圧密体を作成し、焼成して作成したものです。図2はニップル及びアルミナ細管を接合した板状隔壁を示す。アルミナ細管を介して陰極室に熔融Naを導入するものです。このアルミナ細管の先端に熔融Naを保持するNaタンクを接合し、板状隔壁及び熔融Sを内部に収納するSタンクを取り付けて製作したNaS単電池を図3に示す。

このNaS単電池を用いて充放電試験を行った。外部抵抗0.6Ω程度で5.1A程度の放電電流、2.7Vの充電電圧で1.4A程度の充電電流が計測された。同じ放電及び充電条件で、18.5時間放電及び36時間充電を連続して繰り返し1カ月程度継続できた。

3. 考察

製作した板状隔壁を持つNaS二次電池の充放電試験が1カ月程度継続でき、改良により実用に耐える板状隔壁を製造できる可能性は高いと判断している。この板状隔壁を持つNaS二次電池は、自己放電の少ない、脱炭素時代に相応しい大容量で長期蓄電の可能な二次電池として期待されていた、NaS二次電池の復権を図るものと考えている。

スリット状の陰極室を持つ板状隔壁は、陰極室の容積が極めて少ないため陰極室内のNaも少なく、隔壁が破損して熔融Sと反応しても発生する反応熱が少なく、火災には至らない。さらに、反応して生成した硫化ソーダは破面から陰極室内をNaタンク側に向かって流れ、未反応の熔融Naと反応しNa組成の多い、高融点の硫化ソーダとなり、自ら固化し、熔融Naと熔融Sの間に介在してそれ以上のNaとSとの反応を阻止する。この様にスリット状の陰極室を持つ板状隔壁を持つNaS二次電池は極めて安全な二次電池です。さらに、この板状隔壁は建築用のタイルを製造するのと同じ方法、装置で簡単に多量にかつ安価に製造できる。また、NaS二次電池を構成する主な元素はNa, C, O, S, Al, Si及びFeで地球上に豊富に存在する。このためNaS二次電池も安価に製造でき、脱炭素の時代に必要とする膨大な電気を安価にかつ長期に蓄電できる。

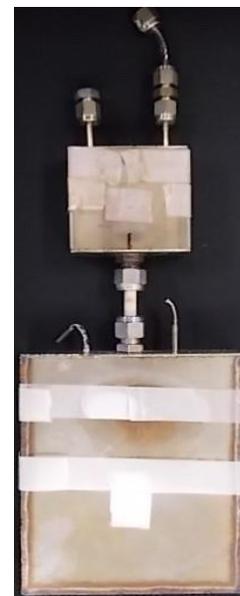


図 3