

エネルギーシステム論

第三回 電池2

平成21年10月16日

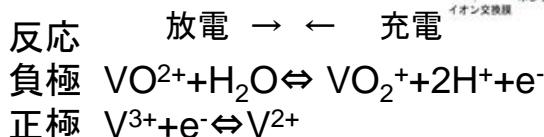
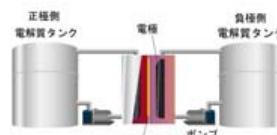
ニッケル水素二次電池 (NiMH: Nickel metal hydride)

- 正極 水酸化ニッケル
- 負極 水素吸蔵合金
- 電解液 水酸化カリウム水溶液
- 電圧1.2V
- NiCd電池との比較
 - ニカド電池より容量密度が高い
 - カドミウムを含まない
 - 自然放電が多い
 - メモリ効果
 - 過充電に弱い
- リチウム電池との比較
 - 大電流時放電特性に優れる
 - 単純な回路で充放電が可能
 - 安全性
- 用途
 - ハイブリッド自動車
 - 電池の安全性
 - トヨタ, ホンダ
 - デジカメ
 - おもちゃ
 - ラジコン

レドックスフロー電池

- 反応部と貯蔵部が分離
 - 出力と容量を別個に設計可能
- 負極 カーボン
- 正極 カーボン
- 電解質 硫酸バナジウム水溶液
- 他 イオン交換膜, セパレータ
- 電解質をポンプで循環する必要あり
- 住友電工・関西電力
 - 中止

- バナジウム系レドックスフロー電池
 - 出力電圧が鉄-クロム系に比べて高い
 - 電極反応が早い
 - 電解質が混合しても問題ない



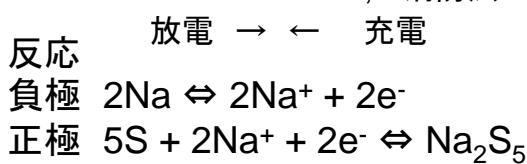
2009/10/16

エネルギー論

3

ナトリウム・硫黄電池

- 負極 ナトリウム
 - 正極 硫黄
 - 電解質 β -アルミナ
 - ナトリウム・硫黄が溶融状態で動作
 - β -アルミナ電解質のイオン伝導性を高めるために高温(約300~350°C)で運転
- 鉛蓄電池に比べて体積・重量が3分の1程度
 - ヒーターによる加熱と放電時の発熱を用いて、作動温度域(300°C程度)に温度を維持
 - 日本ガイシと東京電力
 - Na, S:消防法の危険物

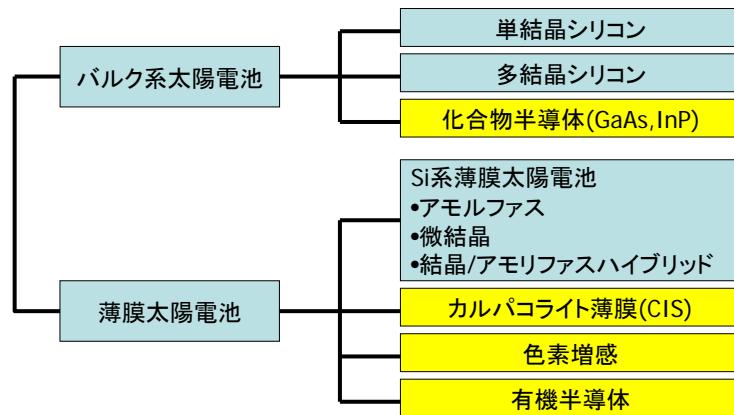


2009/10/16

エネルギー論

4

太陽電池の種類



2009/10/16

エネルギー・システム論

5

太陽電池

- シリコン膜構造
 - 単結晶シリコン形
 - シリコン使用量大
 - エネルギー、コスト大
 - 多結晶シリコン形
 - 純度、効率低い
 - エネルギー、コスト良
 - 微結晶シリコン形
 - 薄膜をCVDで作る
 - アモルファス形
 - CVDで製膜
 - エネルギーギャップ大
 - 低照度でも動作
- 温度特性
 - 温度上昇で出力低下
 - アモルファスシリコンでは電圧低下の影響が少ない
- 劣化
 - アモルファスシリコンは強い光の照射によって導電率が劣化

2009/10/16

エネルギー・システム論

6

太陽電池

• 化合物系

- GaAs
 - 高い変換効率
- CIS
 - 薄膜多結晶
 - Cu,In,Ga,Al,Se,Sからなるカルコパライライト系I-III-VI族化合物
 - 禁制帯幅を材料で変える
- CdTe-CdS系
 - Cd化合物薄膜をガラスで挟みこむ

• 有機系

- 色素増感太陽電池
 - 透明電極にルテニウム錯体等の色素を吸着させたに酸化チタン層と電解質を挟み込む
 - 構造簡単
 - 低コスト
- 有機薄膜太陽電池
 - 導電性ポリマー、フラーレンから成る有機薄膜半導体を利用
 - 変換効率向上の課題

2009/10/16

エネルギー・システム論

7

太陽電池の構造と動作原理

■ pn接合形

- 光が半導体にあたる
- 「+」と「-」の電荷が発生
 - pnダイオードの光励起
 - P型に「+」電荷が集まる
 - N型に「-」電荷が集まる
- 「+」電極となった「P型半導体」、「-」電極となった「N型半導体」に電線と負荷をつなぐと電流が流れれる

• 色素増感形

- 二酸化チタンに吸着した色素中の電子を励起

• 太陽電池の効率 (最大30%)

- 多接合太陽電池
(効率50%以上)
 - 種類の異なる半導体を積み重ねる
 - GaInP/GaAs/Ge等
 - 順番を間違えると効果なし
 - スタック型、積層型、タンデム型とも呼ぶ
 - 理論的変換効率約86%(接合数無限大)

2009/10/16

エネルギー・システム論

8

太陽電池

- **出力制御**

- 入射する太陽光の変動
 - 最大電力追従制御(MPPT)
 - モジュールに対する部分影
 - 多峰性ピーク

2009/10/16

エネルギー論

9