



## GSユアサによる運用保守サービス技術の開発の歩み

### 電池状態のアナログ値出力

近年、直流電源装置や無停電電源装置といった電源装置（●図 1）に、鉛蓄電池に代えてリチウムイオン電池が適用されることが多くなっている。リチウムイオン電池を用いることで、電池による占有スペースを減らしつつ、停電などの非常時に、電気負荷に長時間のバックアップ給電をおこなえる。

GS ユアサは、リチウムイオン電池の運用状態を示す情報を、アナログ値で出力することが可能な電源装置を開発し、顧客の多様なニーズに応えている。本稿では、電池状態をアナログ値で出力することが求められる状況を説明し、そのようなアナログ出力のための具体的な手法を紹介する。

#### 1. 電池状態のアナログ値表現

リチウムイオン電池は、各種センサーと電池管理装置によって状態が監視される。リチウムイオン電池の近くに設置される電池管理装置は、電池に流れる電流や電池の電圧、温度などに基づいて、電池の運用状態を推定し、推定した電池状態をデジタル信号で出力する。その電池管理装置からのデジタル信号を受信する通信インターフェースをもうけることで、周囲の装置が電池状態を認識したり、電池状態を遠隔から把握したりすることが可能になる。

しかし、これまで鉛蓄電池を用いていた既存の設備において、電池をリチウムイオン電池に置き換える場合、電池管理装置からのデジタル信号を受信できる通信機能が設備にないことや、通信インターフェースを設備に後付けするのは容易でないことがある。そのような場合でも、アナログ信号ならば受信できるとして、電池状態のアナログ値による出力が望まれることがある。

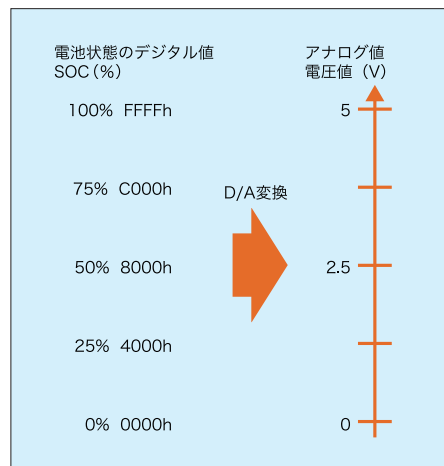
●図 2 は、電池の充電状態（SOC）を、アナログ値としての電圧値で表現する例を示す。電池管理装置から出力される、その時点の電池のSOC（0～100%）を示すデジタル値を、D/A変換器を用いて、0～5ボルトの電圧値に変換することができる。

電池の状態を示す各種のデジタル値は、電圧値に代えて、電流値に変換されてもよい。

●図 1 リチウムイオン電池を用いた電源装置



●図 2 電池状態のアナログ値出力の例



## 2. アナログ出力ユニット

GS ユアサは、●図 3 に示すように、電池管理装置からデジタル信号で送られる電池状態を受信し、アナログ値に変換して出力するアナログ出力ユニットを用いた電源装置を開発した<sup>※1</sup>。

D/A 変換器を電池管理装置にではなく、電気負荷の近くに配置されるアナログ出力ユニットにもうけることで、電池管理装置からアナログ出力ユニットまでは、ノイズの影響を受けにくいデジタル信号ケーブル（例えば RS-485 ケーブル）により電池状態を伝えることができる。電池管理装置に、アナログ出力をおこなうための変更を加える必要もない。

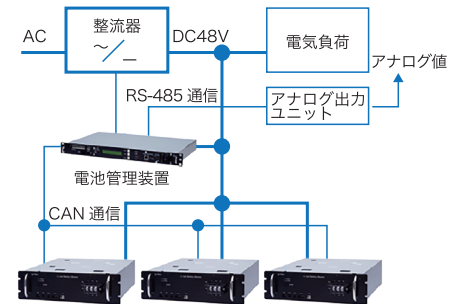
●図 4 に示すアナログ出力ユニットの一例は、D/A 変換器を内蔵するコンパクトなケースに、電池管理装置からのデジタル信号ケーブルを接続するコネクタと、アナログ信号コネクタがもうけられている。アナログ信号コネクタには、電気負荷を備える既存の設備の、アナログ通信インターフェースからのアナログ信号ケーブルを接続する。

アナログ出力ユニットは、電池管理装置から送られる、複数の電池の SOC の平均値や、健康状態 (SOH) が最も低下した電池の SOH を、0 ボルトから 5 ボルトの電圧値に変換してアナログ信号ケーブルに出力する。例えば、複数の電池の SOC の平均値が 50% であるとき、アナログ出力ユニットは 2.5 ボルトの電圧値を出力する (●図 2 参照)。

このようなアナログ出力ユニットにより、デジタル信号を受信できる通信機能がない（または残されていない）、あるいはデジタル通信インターフェースを後付けできない既存の設備でも、電池状態をアナログ値で受信できる。こうして、リチウムイオン電池を遠隔から監視して、非常時に、バックアップ給電中の電池の SOC を把握することや、平時に、劣化が進んだ電池を計画的に交換するなどの予防保全をおこなうことが可能になる。

本稿では、リチウムイオン電池の状態をアナログ値で出力する技術を紹介した。GS ユアサは、運用・保守の側面からも顧客のニーズに応える技術の開発を推進する。

●図 3 アナログ出力ユニットを用いた電源装置



●図 4 アナログ出力ユニットの一例



※1 日本特許第 7056771 号、国際特許出願 PCT/JP2021/041819 (2021 年出願)