



デジタル送信機用電源バックアップシステム

Backup System for Digital Transmitter

大野 恒宏*¹
Ohno Tsunehiro

藤井 邦彦*¹
Fujii Kunihiko

佐藤 利光*¹
Satou Toshimitsu

菊地 章*¹
Kikuchi Akira

甲斐 精一*²
Kai Seichi

あらまし

テレビはほぼ全家庭に普及しており、娯楽や情報入手の手段として重要な役割を果たしている。災害、事故や故障などによる電力供給の停止による放送停止は最小限に抑えなければならない。そのため放送機器や通信装置など重要機器や公共性のある装置では停電や障害時に備えてバックアップを行っている。

今後、各地に展開される地上デジタル送信機向けのバックアップシステム用に、小型で高効率、高品質な電源ユニットを新規開発し、この電源ユニットを採用した電源バックアップシステムを製品化したので紹介する。

Abstract

TV is has essentially penetrated to every home in Japan and is now an indispensable means for people to access entertainment and information. Given this current status of TV in society, it is a must to minimize stopping TV broadcast due to interrupted power supply that can result from natural disasters, accidents or some other failures. Backup system in preparation for power failure and other unexpected troubles is in place for the important equipment and highly public devices such as broadcast equipment and communication apparatuses.

Following introduces our power supply backup system that has been materialized based on a newly developed compact and high quality power supply unit and intended for the terrestrial digital transmitters to be widely deployed in the future.

* 1 パワトロシステム事業部 第一パワトロシステム部

* 2 パワトロシステム事業部 品質設計管理部

1. ま え が き

1953年のテレビ放送開始以来、テレビの映像技術はカラー放送、衛星放送、ハイビジョン化、BSデジタル放送など進歩を続けている。

地上デジタルテレビ放送は高画質・高音質に加え、データ放送、双方向番組、移動体向け放送（ワンセグ）等の放送と通信が融合したサービスを受信可能なことで注目されている。

地上デジタルテレビ放送は2003年に東京・大阪・名古屋の三大都市圏で放送を開始し、順次放送エリアが拡大していき、2011年7月24日にアナログ放送が終了する予定で、その後はデジタル化に統一される。

2006年12月までに全国の県庁所在地で放送が開始されて約3900万世帯で受信可能となるが、全国民が視聴できるようになるには多数の中継局が必要となる。

放送機器は災害、事故や故障などの電力供給が停止時に放送停止を最小限に抑えなければならない。

電力供給が停止時に備えて、放送機器は冗長構成を採用したりバッテリーや自家発電機によってバックアップを行っている。

バックアップの形態は、自家発電機を動作させる間バッテリーから供給する短時間バックアップ方式と、数時間以上バッテリーだけで供給する長時間バックアップ方式がある。

一般的に大きい局舎では自家発電機と短時間バックアップを併用し、無人局や山林部では長時間バックアップを採用している。

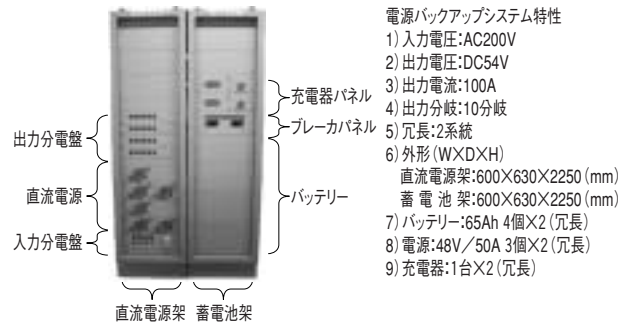
2. 電源バックアップシステムの概略

図1に地上デジタル送信機用電源バックアップシステムの外観を示す。

電源バックアップシステムは、直流電源架と蓄電池架の2架構成となり、システム構成は図2のような直流電源架は直流電源、入力分電盤、出力分電盤から構成され、蓄電池架は充電器パネル、バッテリー、ブレーカパネルから構成される。

直流電源架は入力電圧が正常時に、直流電源でDC54Vを負荷に供給する。

蓄電池架は入力電圧が正常時に充電器でバッテリーを充電し、停電時に直流電源が停止するとバッテ



- 電源バックアップシステム特性
- 1) 入力電圧: AC200V
 - 2) 出力電圧: DC54V
 - 3) 出力電流: 100A
 - 4) 出力分岐: 10分岐
 - 5) 冗長: 2系統
 - 6) 外形 (W×D×H)
直流電源架: 600×630×2250 (mm)
蓄電池架: 600×630×2250 (mm)
 - 7) バッテリー: 65Ah 4個×2 (冗長)
 - 8) 電源: 48V/50A 3個×2 (冗長)
 - 9) 充電器: 1台×2 (冗長)

図1 電源バックアップシステムの外観

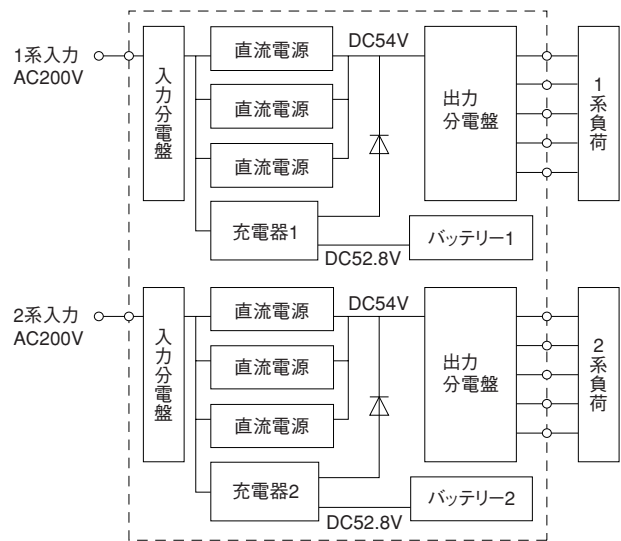


図2 電源バックアップシステムブロック図

リーから負荷に供給を行う。

本システムは冗長構成で直流電源、充電器、バッテリーを2系統ずつ持つので、片方の系統が停電や故障などの異常が発生しても負荷の動作が可能となっている。

3. 電源バックアップシステムの要求

中継局によって、入力電圧の条件は単相/三相、100V/200Vや50/60Hzがあり、負荷電流は放送チャンネル数や送信機出力の大きさによって変わる。

バッテリーについてもバックアップ時間と負荷の大きさによってバッテリー容量が変わり、送信機を冗長する場合は電源バックアップシステムを2重化する必要がある。

そのほかに、狭い局舎に入ることも考慮した小型化や、保守性に優れた構造にすることも重要である。

このように中継局の規模、局によって送信設備の

表1 電源ユニット(DC入力)

名称	入力電圧	出力電圧／出力電流	最大出力電力	外形寸法(mm)
FJAP4808DC	48VDC	48-57.2V／8A	460W	106.5(W)×340(D)×99(H)

表2 電源ユニット(AC入力)のラインナップ

項	名称	入力電圧	出力電圧／出力電流	最大出力電力	外形寸法(mm)
1	FJAP4810	100／200VAC 単相／三相	48-57.2V／10A	570W	106.5(W)×340(D)×99(H)
2	FJAP4830	100／200VAC 単相／三相	48-57.2V／30A	1710W	214(W)×340(D)×99(H)
3	FJAP4850	200VAC 単相／三相	48-57.2V／50A	2850W	214(W)×340(D)×149(H)



図3 電源ユニットFJAP4830の外観



図4 FJAP4830用ラック(2台実装)

電源容量，冗長構成，バックアップ時間がさまざまで機器の種類が多様化，機種数が多くなる問題がある。

4. 電源ユニットの開発

電源バックアップシステム用電源ユニットとして，入力電圧と出力電流の異なる4機種の電源ユニットを標準電源として開発した。

DC入力のFJAP4808DCは充電器用電源専用に使われ，出力電流は8Aで概要を表1に示す。

AC入力の電源ユニットは直流電源と充電器用電源で使用可能で，そのラインナップを表2に示す。FJAP4810とFJAP4830(図3)はAC100V／200Vの広入力範囲で出力電流は10A，30Aとなる。FJAP4850はAC200Vで大出力を得られ出力電流は50Aとなる。

AC入力の電源ユニットは以下の特長がある。

- 1) 部分共振ゼロ電圧スイッチング回路による高効率化(単相100Vで86%以上)
- 2) 最大6台までの並列運転
- 3) 高力率(単相：97%以上，三相：92%以上)

4) 活性保守

また，DC入力とAC入力の電源ユニットに共通な機能に過電流設定値可変機能がある。以下に機能を説明する。

過電流設定値可変機能は，過電流設定値を容易に変更することができる電源ユニットの機能である。バッテリーは定電流特性で充電するのだが，バッテリー容量によって充電電流を変えなければならない。

電源ユニットは垂下特性(定電流垂下)の過電流回路を持っており，過電流設定値可変機能は電源ユニットを充電器パネルに実装することで過電流垂下特性を変更できるので，バッテリーに適した充電電流に設定が可能となる。

この機能により，直流電源と充電器用電源を同じ電源ユニットで使用することができ，電源バックアップシステムの直流電源と充電器設計が容易となり，開発期間を短縮できるメリットがある。

また，中継局側の設備としても保守用電源として1種類の電源ユニットを所有すれば良いので保守費用を低減できるメリットがある。

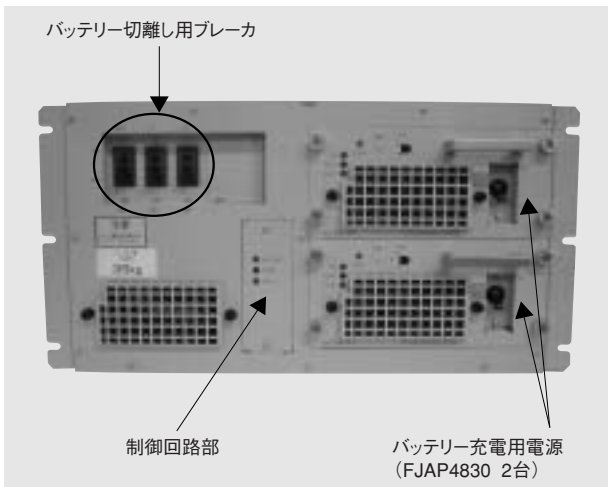


図5 充電器（300Ah）の外観

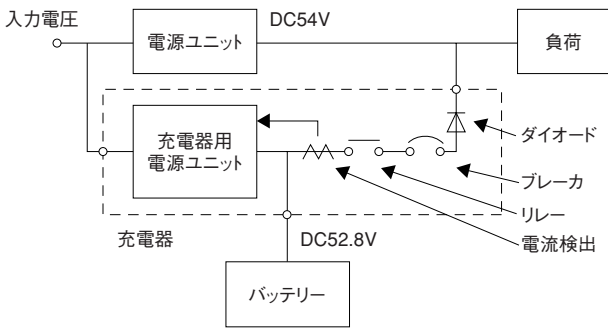


図6 充電器（AC入力）ブロック図

また、電源バックアップシステムへの実装を考慮し、電源ユニット実装用の19インチラックも標準品として開発した。

FJAP4810用ラックは最大4台の電源ユニットを実装でき、FJAP4830用ラック（図4）とFJAP4850用ラックは最大2台の電源ユニットを実装できる。

5. 充電器の開発

図5に電源バックアップシステムに実装される300Ahバッテリー用充電器の外観を示す。

充電器の構成は図6のようになり、充電器用電源は電源ユニットを2台使用し、過電流設定値を変更してバッテリーの充電を行う。

充電器の主な機能を示す。

- 1) バッテリー温度異常保護
- 2) バッテリー過放電保護
- 3) 冷却ファン故障検出
- 4) 負荷短絡保護

表3 電源バックアップシステムのラインナップ

項	バッテリー容量	システム構成	バッテリー接続	出力電力
1	65Ah	電源+充電器+バッテリー	内蔵	5.0kW
2	200Ah	電源+充電器+バッテリー	キュービクル	0.7kW
3	300Ah	電源+充電器	オプション	4.2kW
4	500Ah	電源+充電器+バッテリー	キュービクル	1.5kW

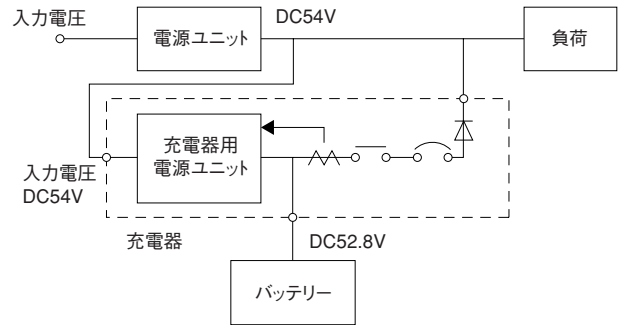


図7 充電器（DC入力）ブロック図

- 5) 負荷側からの過電圧充電防止
- 6) 電源ユニットの異常検出

電流検出は、バッテリーから供給時に充電器用電源を停止して無駄な電力消費を抑えている。

表3に電源バックアップシステムのラインナップを示す。

65Ahから500Ahまでの電源バックアップシステムの製品化を完了し、800Ahや1000Ahなども対応可能である。

バッテリーは小型の場合は充電器パネルや充電器と一緒に架に搭載する。充電器パネルではバッテリー搭載用の棚を引き出せる構造にして実装性および保守性を改善した。

大型の場合は、キュービクルといわれる専用の蓄電池架に搭載する。

小容量バッテリーの充電器は入力電圧をDC54Vで行う場合があり、電源ユニットはFJAP4808DCを使用する構成になる（図7）。

直流電源で負荷の供給とバッテリーの充電を行い、充電器用電源ユニットでバッテリー充電電圧と電流の制御を行っている。

6. む す び

デジタル送信機の規模は局により多種多様であり、今回開発した電源バックアップシステムは、電源ユニットの台数を変えることによって容易に対応できるようになった。

また、システム構成もバッテリー容量によって充電器および充電器用電源ユニットを系列化したことで、各種バッテリー容量のシステムに使用可能となった。

今後更に高信頼性、小型化の開発に取り組んで行く所存である。

参考文献

- 1) 社団法人 地上デジタル放送推進協会,
<http://www.d-pa.org/schedule/index.html>
- 2) 地上デジタル推進全国会議,
<http://www.digital-zenkoku.jp/>



[開発者] 前列左から、大野、甲斐、
後列左から、藤井、佐藤、菊地

