BCP対応に向けた電源車の導入

大西祐次 Yuji Onishi
小林弘幸 Hiroyuki Kobayashi
古橋恭晃 Yasuaki Furuhashi
髙橋宏太朗 Kotaro Takahashi

キーワード BCP，地域貢献，ICT化

概　要

昨今大規模災害が発生しており，当社もBCP（事業継続計画）対策を目的として，当社3地区（沼津・名古屋・甲府）向けに移動用高圧電源車を製作した。災害発生時には，自社内に限らず地域との連携も想定している。沼津工場においては沼津市と災害時協力協定を締結した。また，地域との連携を強固にするため，災害時に限らず各種イベントや防災訓練にも電源車を貸し出している。

今後も大規模災害が発生する可能性があり，電源車を活用する機会が多くなってくると考えられる。災害時に電源車を運用する場合，現場の状況が把握できず，人海戦術により情報を収集する必要性が生じる可能性がある。このような状況を改善するため，今後電源車のICT（情報通信技術）化を進める。これにより運用管理を簡素化し，より一層地域への貢献ができると考える。

電源車のカタログ表紙

1　まえがき

本稿では，2022年度に当社3地区（沼津・名古屋・甲府）向けに製作した定格3相3線式500kVA，6600/3300V，60/50Hz，力率0.8の移動用高圧電源車（以下，電源車）について紹介する。また，今後検討している電源車のシステムについても紹介する。

2　導入目的

上記各地区のBCP（事業継続計画）対策を目的として導入した。従来は非常用発電機によって消防設備・給排水設備・冷却設備・サーバーなどに電力を供給するのみであった。そのため，想定外の事象により停電が発生した場合，製品の製造継続が困難となることから，生産設備用電源として電源車を導入した。

3　運用計画

3.1　BCP対策

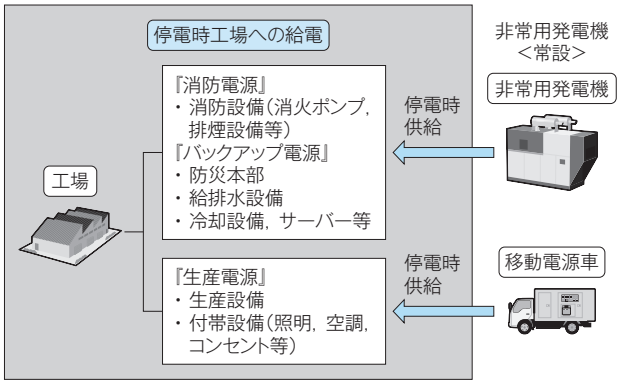
各地区内の複数の工場に対し，生産を優先する工場に電源車で電源を供給し生産を再開させる。なお，上記の固定式非常用発電装置は従来どおり消防設備・給排水設備・冷却設備・サーバーなどに電源を供給する。**第1図**に概略を示す。電源車は各地区に1台ずつ配備しているが，非常事態が発生した地区の生産状況によっては応援車両を派遣し，電源車の並列運転による送電ができるようにした。

計画に基づき，電源車は全国展開できるように60Hzおよび50Hzのどちらの周波数でも対応可能にした。また，工場によって受電電圧が6600Vまたは3300Vであるため，両電圧に対応できるようにした。

今回，短時間で電源車の出力ケーブルを接続できるように，事前に接続盤を設置した。接続盤はコネクタ方式を採用し，電源車が3台並列して送電できるようにコネクタを3式設けた。**第 2 図**に構造を示し，**第 3 図**に回路を示す。なお，状況次第では接続盤を設けた回路以外に接続することも考えられるため，ケーブルを延長する接続筒および延長用のケーブルを用意した。

3.2　地域貢献

災害協定等により地域防災に貢献することで地域との関係性を強化することを計画している。現在のところ沼津市と災害時協力協定を締結した。また，災害時に限らず地域との連携を強化するために，イベントや防災訓練にも電源車を貸し出している。沼津市との連携強化にあたり，沼津市は沼津を舞台にしたTVアニメ『ラブライブ！サンシャイン!!』の舞台として知られていることから著作物の利用許可を得て沼津の電源車にはラブライブ！サンシャイン!!の登場人物をラッピングしている。**第 4 図**が電源車の実物である。地域住民から好評を得ており，沼津市・明電舎双方にとってPRの場となっている。沼津市が関係する以外のイベントや防災訓練にも電源車の貸し出しを行っている。これまでの実績として，サッカークラブ「アスルクラロ沼津」のイベントや熊本市の災害対応訓練にも派遣した実績がある。

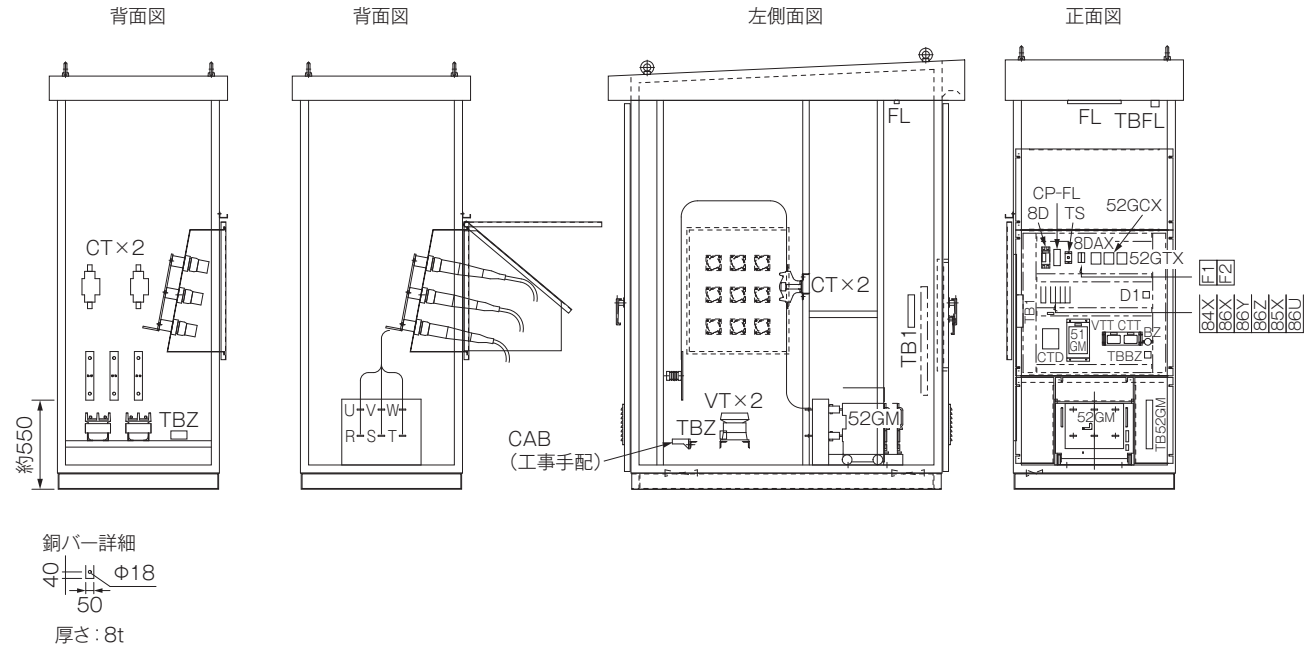


第 1 図　非常用発電機と電源車の負荷系統

非常用発電機及び電源車が停電時に送電する工場負荷

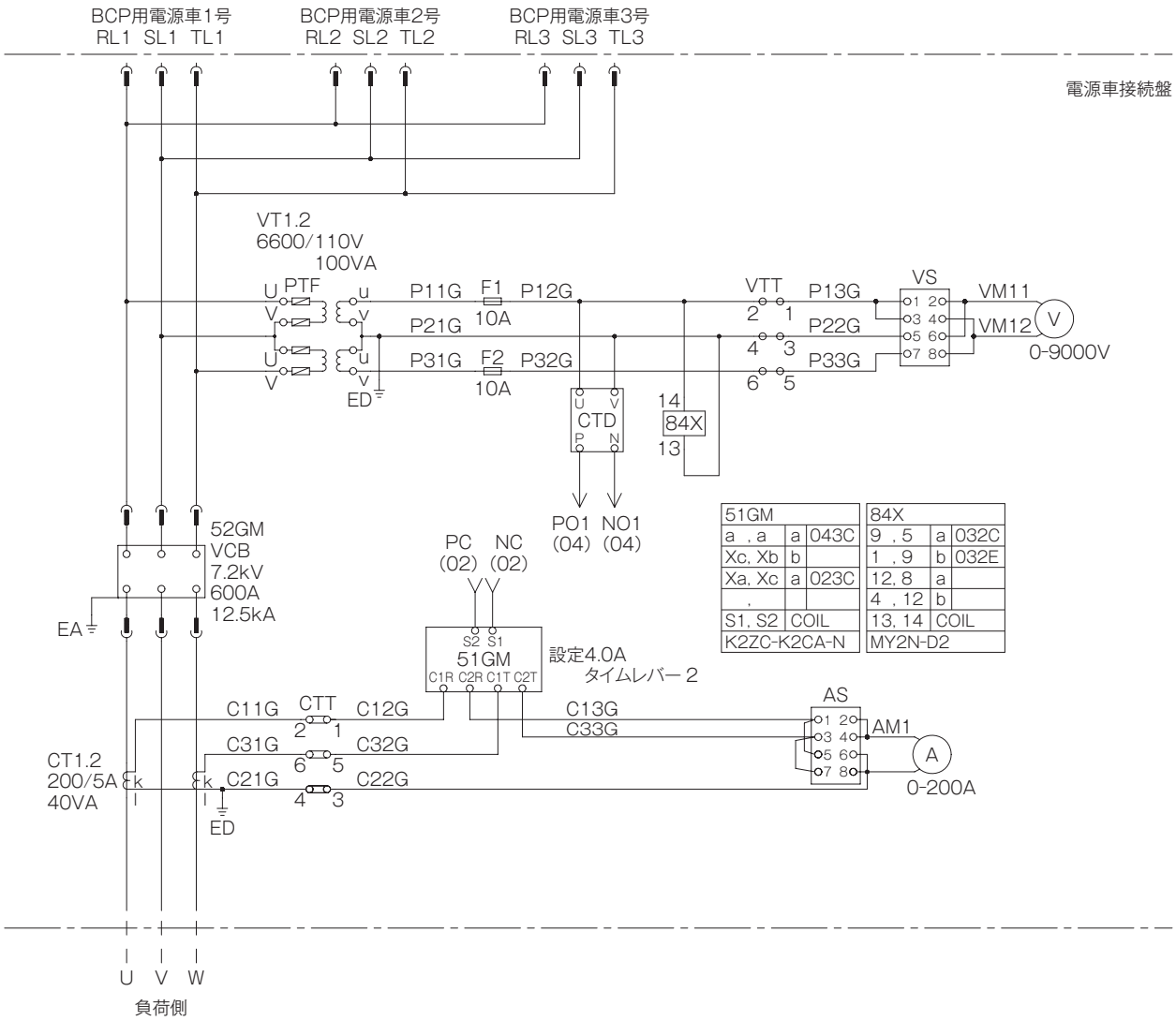
4　ICT（情報通信技術）化のシステム構築

この内容は今後の展開であるが，電源車の運用状況を遠隔監視できるよう検討している。イメージを



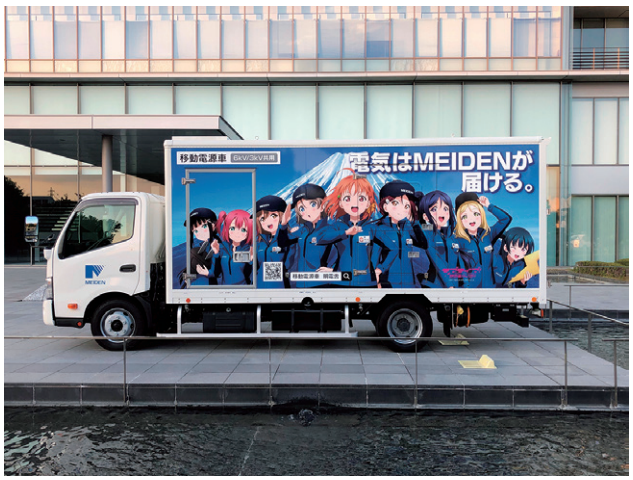
第 2 図　電源車接続盤組立図

電源車接続盤に電源車出力ケーブルを接続する位置や接続イメージを示す。



第３図　電源車接続盤複線図

電源車出力ケーブルの接続口が３系統あることを示す。



第４図　沼津工場向けに制作した電源車

ラブライブ！サンシャイン!! がラッピングされた電源車

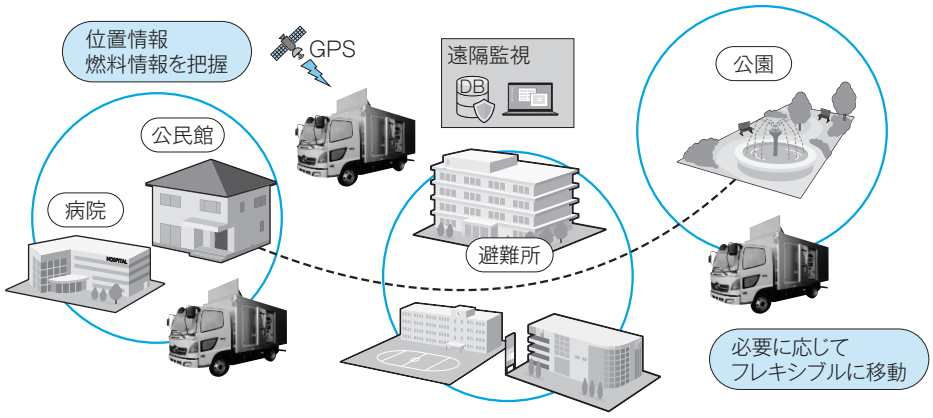
第５図に示す。災害時の電源車運用の課題としてあるのが，

(1) 燃料の確保及び手配

(2) 電源車の運転状況の把握

である。長時間運転するには燃料の補給が必要となり，現場要員のみで運用することは難しい。燃料がなくなる予想や燃料が届く時間を考慮して事前に燃料の手配を行う必要がある。現場要員のみで運転管理と燃料調達を行うのはかなりの負担を強いられると考えられる。また，現場外の関係者においても運転状況を把握できないことが課題となる。電話連絡などによる情報収集が必要となるが，複数台電源車を運用するとなると情報が入り乱れる可能性がある。

地域貢献（地域防災ネットワークの構築）
◆災害時には，地域貢献の一環として電源車を活用する。



第５図　地域防災ネットワーク

電源車がいろいろな場所に配備されても遠隔監視により状況が確認できることを示す。

このような状況を改善するため電源車の運用状況を遠隔で監視できるように検討を進めている。電源車の位置情報をはじめ，発電機の出力状況，運転時間，燃料残量および予想運転可能時間，故障情報などを確認できるように検討している。これにより遠隔監視を行っている側で燃料調達計画や運転状況の確認ができる。

故障発生時には，その後の対応もより迅速に行えると考える。

製作した3地区の電源車にも将来的には遠隔監視のシステムを搭載したい。災害時に地域に貸し出しをした際にはより貢献できると考える。何か事象が発生し，貸し出しをした先から電話連絡を受けてもなかなか状況把握が難しい場合が考えられる。その場合でもクラウドシステムで状況が確認できればより的確なアドバイスを現場側にできると考える。

5　電源車の省力化システムの展開

この内容は電源車全般の将来システムである。今回製作した3地区の電源車は従来からあるシステムで，電源車に設置されている盤（以下操作監視盤）で操作したり，電源車後部に設けている断路器を手動で操作する。**第６図**に断路器の操作方法について記載した取扱説明書を示す。操作手順に従って複数の操作を実施する必要がある。

3. 断路器の「操作可能」ランプが点灯していることを確認します。

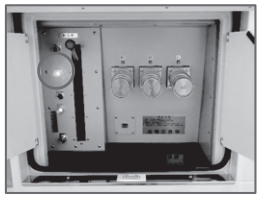


図 4-14　断路器の「操作可能」ランプ

「ロック解除」ボタンを押したまま、「切」ランプが点灯するまで断路器の操作レバーを押し下げます。

図 4-15　断路器の「ロック解除」ボタンと操作レバー

4. 「ロック解除」ボタンから指を離し、断路器の操作レバーがロックされていることを確認します。

⚠ 危険

高圧ケーブル接続作業中、断路器は操作しないでください。また、断路器は「切」の状態にしてください。

第６図　断路器操作方法

取扱説明書内に記載されている断路器の操作方法を示す。

また，運転中に機器状態を確認するために操作監視盤のメータを確認する必要がある。

昨今労働者不足が深刻化しており，今後は少人数での作業・運用管理に対する要望が高まると考える。悪天候時の作業や長期間電源車を運用するとなると現場側の作業は大きな負担となる。今後はこの

ような負担を軽減する必要があると考える。

現在進めている省力化システムの内容は，ケーブル施工等については従来どおりの作業となるが，発電機の運転操作においては一部自動化するシステムを検討している。これにより作業者の負担軽減を図る。今後作業に不慣れな人が扱うことも考えられ，安全性の面からも極力自動化し，どうしても人の確認が必要となるチェックポイントだけは従来通り人が確認してから機器の操作を進めるようにしたい。

省力化システムとしてはタブレットを用いて運転操作や運転データの確認ができるようにしたいと考えている。運転操作においてはガイダンス形式で進めるようにし，断路器や遮断器は自動で投入又は開放するようにする。なお，自動で機器が動作することに対しては音声でアナウンスを行いながら進めるようにすることで状況を把握できるようにする。また，運転データを帳票形式にて一定の時間間隔で表示することにより，長時間の運転管理においても一目で運転経過が分かるようにする。

このようなシステムにより悪天候時には近くの安全な場所から運転操作や運転状況の確認が行え，作業者の負担が軽減できると考える。

保守管理においても各種メンテナンス時期に達したらお知らせする機能やその作業方法を確認できるようにすることを検討している。保守管理に関しては遠隔監視でも確認できるようにすることは可能であるが，使用する側においても機器を動かす上で認識しておく必要があると考える。維持管理においても容易に確認できるようにすることで負担の軽減を図りたい。今までは取扱説明書を確認する必要があったが，手元にあるタブレットで確認できるようになると作業がより行いやすいと考える。

6　むすび

昨今大規模な災害が多発しており，今後電源車に対する要望が高まると考える。多くの自治体，企業で導入が検討されている。しかし，運用には電気の知識が必要であり，さらに災害時に使用する可能性もあることから，確実な情報管理が求められる。単に電気を供給する装置だけではなく，今後はICT（情報通信技術）化によりシステム情報を一元的に管理できるようにすることが重要と考える。

また，今後労働者不足が進むことから，機器操作を極力簡素化し，少人数で対応できるようにする必要があると考える。

・ラブライブ！サンシャイン!! は，㈱バンダイナムコフィルムワークスの登録商標である。
・本論文に記載されている会社名・製品名などは，それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》

大西祐次
Yuji Onishi
生産統括本部ファシリティマネジメント推進室
施設の維持管理に従事

小林弘幸
Hiroyuki Kobayashi
社会・電鉄システム技術本部発電技術部
電源車の前段技術業務に従事

古橋恭晃
Yasuaki Furuhashi
回転機システムユニット発電装置設計部
電源車の制御盤設計業務に従事

髙橋宏太朗
Kotaro Takahashi
DX推進本部事業イノベーション部
クラウドサービスに関するビジネスモデルの企画業務に従事