

# 某電力会社納入新形電源車

石黒勝麻 Shoma Ishiguro

キーワード 省力化, 操作性向上, インターロック, 安全性向上

## 概要



タッチパネルを採用した新形電源車

当社の移動電源車は1968年に製作を開始して以来、約2000台以上の納入実績があり、電力会社におけるシェアは70%となっている。しかし、近年は他社の参入もあり、高シェア率を維持するために他社との差別化が必要となっている。某電力会社には高圧電源車を長年納入しているが、2004年に発電用エンジンを変更してからは目立った仕様変更を実施していなかった。そこで、他社との差別化を図るため、新形電源車を製作・納入した。新形電源車の特長は、以下のとおりである。

- (1) 液晶タッチパネルを導入し操作性を向上
- (2) 故障原因の追究に役立つ履歴機能を追加
- (3) 運転履歴を日報・月報に変換し作業者の負担軽減
- (4) 長時間運転への対応（熊本震災での要望を反映）

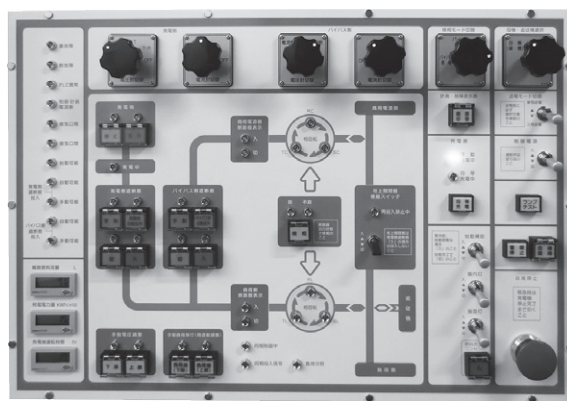
## 1 まえがき

某電力会社に新形電源車を納入した。新形電源車は操作性の向上を実現するため、タッチパネルを採用した。また、熊本震災での要望を反映した製品である。本稿では、新形電源車の特長を紹介する。

## 2 液晶タッチパネル

従来の電源車の操作は、ハードスイッチで行うことが標準的であった。第1図にハードスイッチ仕様の操作パネルを示す。一部の納入先では、タッチパネルを採用しているが、ハードスイッチを液晶タッチパネルで模擬したただけのものであった。第2図に従来のタッチパネル画面を示す。従来のタッチパネル画面では、以下の問題があった。

- (1) 画面内にスイッチが乱雑に配置され、操作しに



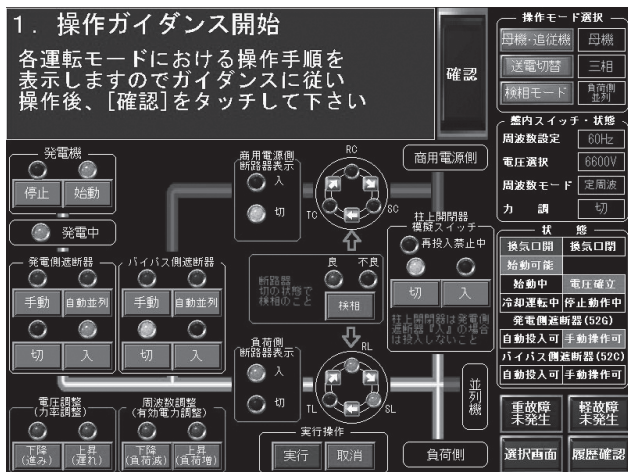
第1図 ハードスイッチ仕様の操作パネル

ハードスイッチ仕様の操作パネルを示す。

- く。
- (2) 操作ガイダンスが小さく、分かりにくい。

また、某電力会社へタッチパネルを提案した際、以下の要望があった。

- (1) 誰でも操作できるようにしたい。



第2図 従来のタッチパネル画面

従来のタッチパネル画面を示す。左上に操作ガイドンス、中央に操作スイッチを模倣したボタン、右側に表示をまとめた構成となっている。

- (2) 操作と表示は別画面にしたい。
- (3) 始動や停止などの重要な操作はハードスイッチにしたい。
- (4) 液晶を生かし、ガイドンスを充実させたい。

従来のタッチパネルの問題点と某電力会社からの要望事項を踏まえ、タッチパネルを改良した。主な改良点は、以下のとおりである。

- (1) 1画面1操作による操作の簡略化 1画面につき1操作とし、次々に画面が切り替わる方式としている。また、間違った操作をした場合、次の画面に進めないインターロックを組み込んだ画面としている。

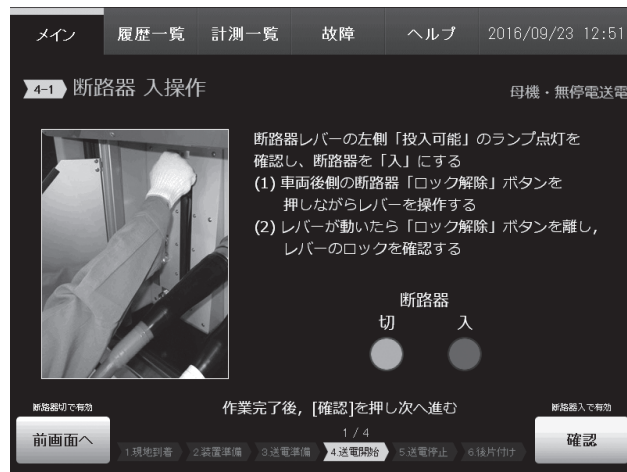
第3図に新形電源車のタッチパネル画面を示す。

- (2) 操作と表示の分離による視認性の向上 タッチパネル画面は操作作用とし、状態はタッチパネル画面外に設けたハードランプとした。操作と表示を分離して、見やすい構成としている。第4図に新形電源車の操作パネルを示す。

- (3) 操作写真の導入によるガイドンス効果 各画面には操作に適する写真を表示し、どのような操作をすればよいか、視覚的に説明している。

- (4) ハードスイッチを採用して安全性を向上 始動や停止、遮断器入/切操作は負荷への給電に直結する重要な操作である。誤操作が許されないため、ハードスイッチを採用し、安全性の向上を図っている。

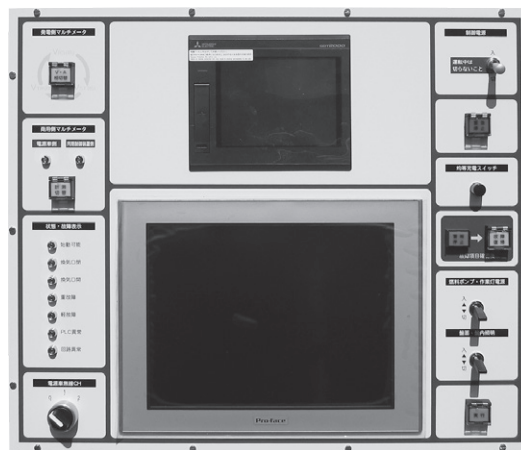
- (5) 計測項目を一目で確認でき作業性を向上 マルチメータやアナログメータでは、メータごとに計測



第3図 新形電源車のタッチパネル画面

断路器の操作画面を示す。左側に操作内容が分かる写真、右側にガイドンス文章を表示している。また、断路器操作画面では、断路器が「入」にならないと次の画面に進めないようインターロックを組んでいる。

.....



第4図 新形電源車の操作パネル

中央にタッチパネル画面、左側にハードランプとした状態表示を配置し、操作と表示を分離している。上部タッチパネルは、エンジン計測や履歴の確認、故障発生時の対処方法を表示する。下部タッチパネルは操作をメインとしている。

値を確認する必要がある。タッチパネルでは、計測項目を1画面に集約し、一目で確認できるようにしている。これにより、作業性の向上を図っている。

第5図に計測画面を示す。

### 3 履歴機能

液晶タッチパネルを採用した新形電源車では、履歴機能を追加した。電源車の運転・操作履歴(何月何日何時何分に、どのような操作をしたか。また、

計測項目	計測値	計測項目	計測値
エンジン			
潤滑油圧力	498 kPa	R-S	6600 V
冷却水温度	67 °C	S-T	6600 V
潤滑油温度	75 °C	T-R	6600 V
排気温度	353 °C	電流	
回転速度	1500 min <sup>-1</sup>	R	35.0 A
発電機			
固定子温度	62 °C	S	35.0 A
軸受温度	34 °C	T	35.0 A
界磁電流	4.60 A	周波数	50.0 Hz
燃料・その他		有効電力	340 kW
燃料消費量	0 L/H	無効電力	0 kvar
燃料タンク残量	130 ℓ	力率	0.85
推定運転可能時間	0 分	積算電力量	10.6 ×10kWh
周囲温度(吸気口)	22 °C	積算運転時間	10.6 時間

第5図 計測画面

計測項目を1画面に集約し、一目で確認できる。

日付	時刻	内容
18/06/07	18:20:52	起動成功
18/06/07	18:21:46	起動異常検出
18/06/07	18:40:33	減速運転完了
18/06/07	18:42:39	異常検出 燃料油圧低下50%

一覧をスクロールする場合は、表中を一度タッチしてから、画面のボタンを押す

第6図 履歴画面

履歴画面を示す。

高圧応急用電源車 日報 (負荷運転)

運転日時		運転場所		外気温度		運転者		備考							
動作	運転時刻	発電側記録						ディーゼルエンジン記録							
		電圧 (R-S) (V)	電流 (S) (A)	電力 (kW)	電力量 (kWh)	無効電力 (kvar)	周波数 (Hz)	発電機温度 (°C) 固定子	発電機温度 (°C) 軸受	冷却水温度 (°C)	潤滑油圧力 (kPa)	潤滑油温度 (°C)	排ガス温度 (°C)	機関回転数 (min <sup>-1</sup> )	燃料残量 (L)
**	0:00:00	0	0.0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
最大値		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最小値		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均値		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※最大値/最小値/平均値は定時収集データ部の数値を表示 (運転時間が短い場合は「-」になります)

記事欄

第7図 日報

日報のブランクフォーマットを示す。運転場所と運転者以外の項目は、変換ソフトで自動転記される。

発電中の電圧や電流、エンジン計測) をタッチパネル上で確認できる。故障発生時には前後30秒間のデータをタッチパネル上で確認できる。

さらに、タッチパネル上で確認できる履歴データは記憶媒体 (USB・SDカードなど) にCSVファイル出力ができ、故障や不具合発生時の原因追究に役立たせることができる。第6図に履歴画面を示す。

4 日報・月報変換

第7図に日報を、第8図に月報を示す。某電力会社では、電源車操作者に日報提出を義務付けている。操作者は数分ごとに電源車の状態 (電圧や電流・エンジン計測・燃料タンク残量) を確認し、日報に記入する。日報作成は操作者の負担となっている。

高圧応急電源車 月報

**年**月						
日付	電流		電力		電力量 kWh	運転時間 h
	最大 (A)	平均 (A)	最大 (kW)	平均 (kW)		
** / ** / **	0	0	0.0	0.0	0	0.0
最大	—	—	—	—	—	—
最小	—	—	—	—	—	—
平均	—	—	—	—	—	—

※最大値/最小値/平均値は遮断器入より10分後からカウント

記事欄

---

第 8 図 月報

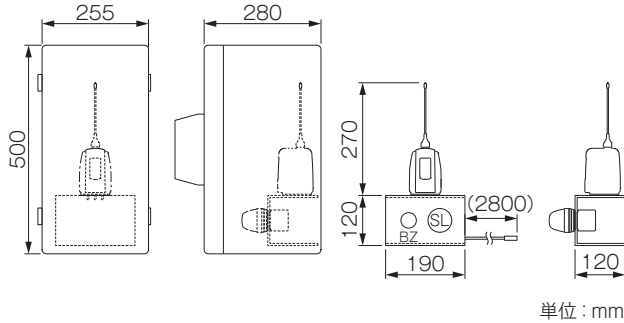
月報のblankフォーマットを示す。

そこで、前述のCSVファイルから自動で日報・月報を作成するための変換ソフトを作成した。これにより、操作者の負担を軽減した。

5 長時間運転への対応 (熊本震災での要望を反映)

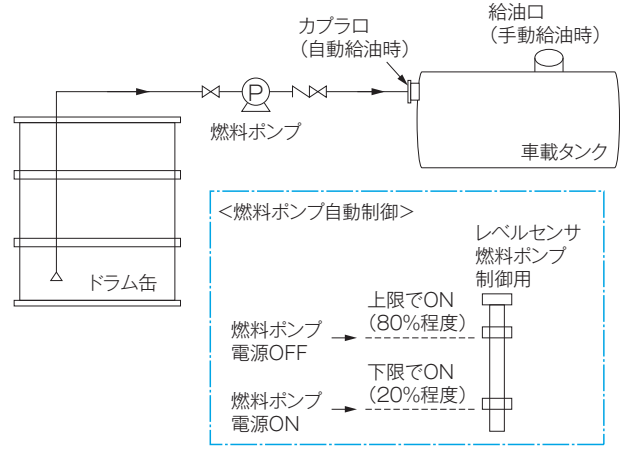
熊本震災時には、各電力会社に納入した多くの電源車が活躍した。熊本震災での運転は、通常の使用時間 (約半日) よりはるかに長い運転となった (約3日間)。そのため、各電力会社から多くの要望があった。主な要望事項は、以下の2点である。

- (1) 電源車から離れた場所でも電源車の故障発生に気づけるようにしたい。
- (2) 燃料タンクへの給油を自動にしたい。



第 9 図 遠方警報装置外形図

遠方警報装置の外形を示す。受信機とブザーから構成される。



第 10 図 燃料系統図

現地で用意したドラム缶から電源車の燃料タンクへ給油する時の系統図を示す。

要望事項を踏まえ、新形電源車では以下2点を改善した。

- (1) 遠方警報装置を納入 遠方警報装置は、受信機とブザーから構成される。故障発生時に電源車から信号を受け取り、ブザーが鳴る仕組みとなっている。長時間運転中、電源車から離れる場合、遠方警報装置を持ち歩くことで電源車の故障発生に気が付き、迅速な対応ができる。第 9 図に遠方警報装置の外形図を示す。
- (2) 燃料給油の自動化 従来の電源車では、数時間おきに操作者が燃料タンク油量を確認し、手動で給油していた。新形電源車では、燃料タンクに給油ホースを常設できる給油口 (カプラ口) を取り付け、燃料タンクの油量によって、燃料ポンプの電源を自動で入/切する。これにより、燃料タンクへの給油を自動化した。第 10 図に燃料系統図を示す。

## 6 むすび

新形電源車を各電力会社へ提案し、複数の電力会社で採用されている。今後もお客様のご要望を的確に反映し、満足していただける製品を提供していく所存である。

- ・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》

---



石黒勝麻  
Shoma Ishiguro

水力発電技術部  
発電システムのエンジニアリング業務に従事

---