

フロントターミナル形通信用制御弁式 鉛蓄電池 “PWL12V125FS”

Front Terminal Type of Valve Regulated Lead-Acid Battery "PWL12V125FS" for Telecommunication Applications

前 田 真 之* 中 村 拓 司* 赤 松 和 也*
萬 矢 修 一* 長 安 龍 夫*

Masayuki Maeda Takuji Nakamura Kazuya Akamatsu
Shuichi Manyu Tatsuo Nagayasu

Abstract

The new front terminal type of valve regulated lead acid (VRLA) battery has been developed to meet the keen requirements from the telecommunications market in the United States. The developed PWL12V125FS battery has long life performance with high reliability as same as other PWL series batteries, and the performance is fully to meet the Telcordia specification generally required on the VRLA battery for telecommunication applications in North America. At the same time, the battery has the best-suited dimension and shape for both easy handling and prevention of short-circuit between terminals resulting in the applicability for many types of cabinets.

Key words: Lead-acid battery; Front access terminal; Telecommunication application

1 まえがき

近年、欧州の通信市場では、19インチまたは23インチ幅に標準化されたラックに機器を装備することがスタンダードとなってきている。通信バックアップ用途の電池も、それに対応する寸法形状、すなわち、ラック一段に4個横並びに収納でき、接続を容易にするための前面端子を備える、いわゆる、フロントターミナル形電池が増加している¹⁾。

一方で、広大なエリアをカバーする米国においては、固定電話網はもとより、光ファイバー技術や、超高速 DSL 技術を利用したブロードバンド通信網を、小形キャビネットに分散させて設置する通信システムでカバーすることが一般的である。このような小形キャビネットでは、前述のラック用のフロントターミナル形電池よりも、設置時における寸法形状の汎用性の高いフロントターミナル電池の需要がある。最近、大手電話キャリアによる IP 電話、超高速ネット、多チャンネル TV をパッケージとしたサービスが開始され、ますますこの要望が強くなっている。そこで、この要求にこたえるために、PWL12V125FS 形蓄電池を通

* (株)ジーエス・ユアサ パワーサプライ 産業電池生産本部 産業電池技術部

信用長寿命制御弁式鉛蓄電池 PVL シリーズに新しく追加したので、その特長と性能について紹介する。

2 開発電池の諸元

開発電池の諸元を従来の PVL シリーズのものとともに Table 1 に示す。また、その外観写真を Fig. 1 に示す。その主な諸元は、公称電圧 12 V、定格容量 125 Ah (8 HR)、期待寿命 13 年 (当社加速寿命試験による) である。また、接続を容易にするために、端子を前面に配置し、収納可能な取っ手や、端子間の短絡を防止するカバーを備えている。

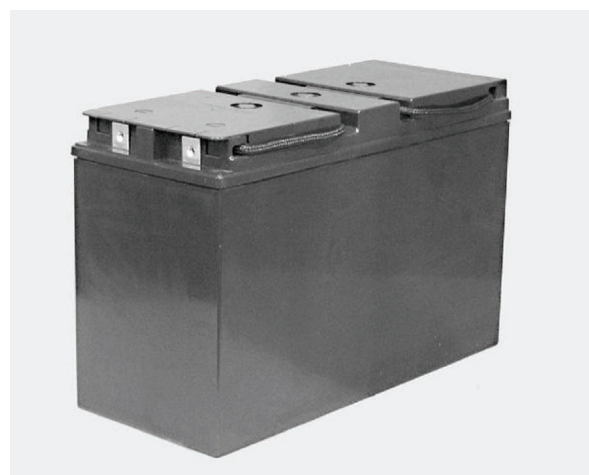


Fig. 1 External appearance of newly developed PVL12V125FS valve regulated lead acid battery.

3 開発電池の構成

3.1 寸法形状

寸法は、北米通信市場で流通している代表的なキャビネット 58 品種を調査した結果、長さ 417 mm、幅 176 mm、高さ 255 mm としている。この寸法形状の適合率は、27.6% であり、一方、PWL12V125FT 形蓄電池では 3.4% である。また、長さ寸法を小さくすることで、キャビネットへの電池据付時に必要な前面のスペースが小さくなっている。通信用途で一般的に使用する 48 V 系での電池設置スペース形態の一例を Fig. 2 に示す。

3.2 正極格子

正極格子の腐食およびそれにとまなう伸びは VRLA 電池のフロート寿命性能を制限する大きな因子の一つである。PVL シリーズでは、発売当初から正極格子の材料に、これらを抑制するために組成を最適化した Pb-Ca-Sn 合金を採用し、長寿命化を図ってきた²⁾。開発電池にも採用したこの合金は、実使用温度に近い

40 °C での長期にわたるフロート加速寿命試験によってその性能が証明されている。その PWL12V24 形蓄電池の代表的な試験結果を Fig. 3 に示す。温度が 10 °C 高くなると、寿命が半減するという、アレニウス則にもとづいた経験則を用いると、その期待寿命は、25 °C 13 年を十分満足する。

3.3 電槽および蓋

電槽および蓋の材質には、難燃グレード (UL 規格: UL94 V-0) の ABS 樹脂を採用し、その設計は CAE 解析を活用しておこなった。

3.4 取っ手部構造

これまでのフロントターミナル形の PVL 形蓄電池 (PWL12V100FT, PWL12V125FT) では、取っ手は、蓄電池の外側に突出してとりつけていたが、開発電池では、蓄電池内のデッドスペースへ移動させ、さらに、収納可能としている。これにより、利便性を損なわず

Table 1 Specifications of Newly developed PVL12V125FS and existing PVL series valve regulated lead acid batteries.

Model number	PWL12V125FS	PWL12V125FT	PWL12V100FT	PWL12V100TT	PWL12V38	PWL12V24	PWL12V15
Nominal voltage / V	12	12	12	12	12	12	12
Rated capacity / Ah	125 (8 HR)	125 (8 HR)	100 (8 HR)	96 (8 HR)	38 (20 HR)	24 (20 HR)	15 (20 HR)
Expected life / years (25 °C)	13	13	13	13	13	13	13
Terminal types	Bolt, Nut	Bolt, Nut	Bolt, Nut	Bolt, Nut	Bolt, Nut	Bolt, Nut	Flat contact
	Front terminal	Front terminal	Front terminal	Top terminal	Top terminal	Top terminal	Top terminal
Outer dimensions							
Length / mm	417	558	558	329	197	166	181
Width / mm	176	125	125	173	163	125	76
Height / mm	255	276	230	240	174	175	167
Mass / Approx. kg	50	50	40	35	14	8.9	6.2
Floating voltage / V (Recommended)	13.50	13.50	13.50	13.50	13.38	13.38	13.38

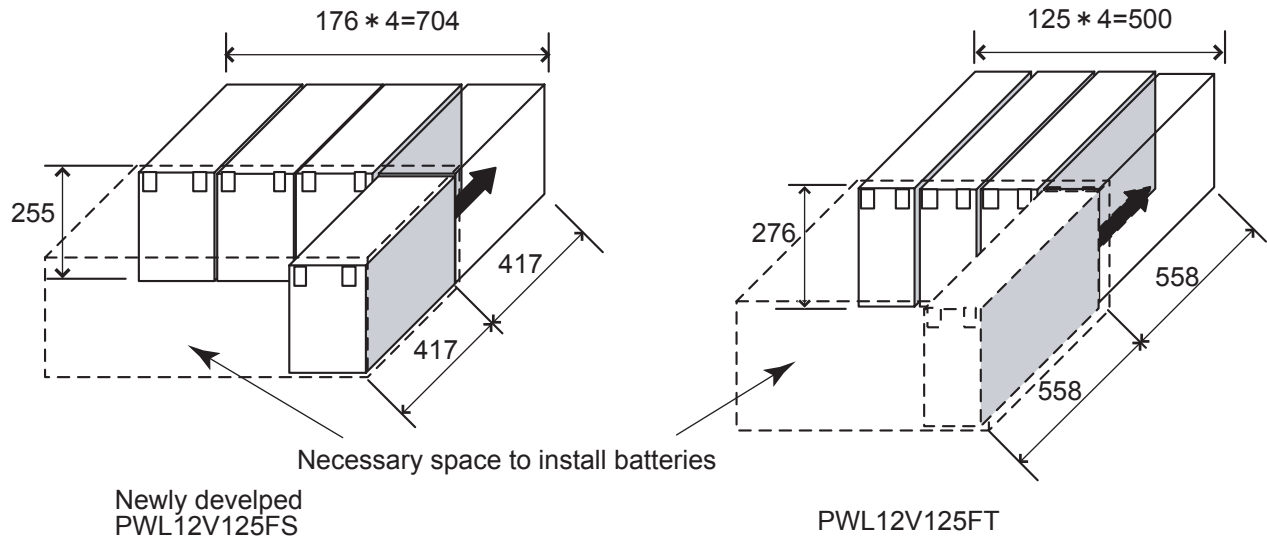


Fig. 2 Space feature of cabinet for installing newly developed PWL12V125FS valve regulated lead acid batteries.

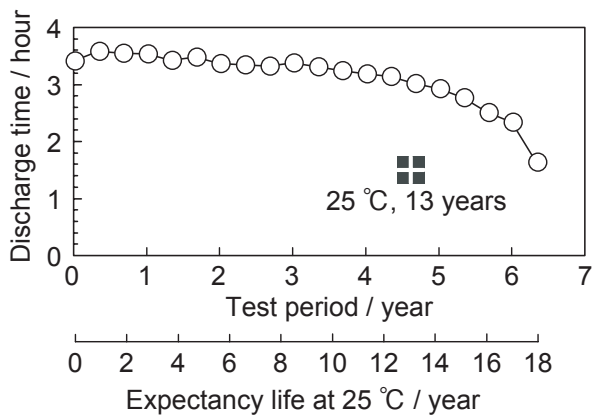


Fig. 3 Representative of accelerated floating life performance for PWL12V24 valve regulated lead acid battery under condition of setting voltage of 2.275 V / cell at 40°C.

Capacity test
 Discharge : 0.25 CA to 1.70 V / cell.
 Temp. : 25 °C.

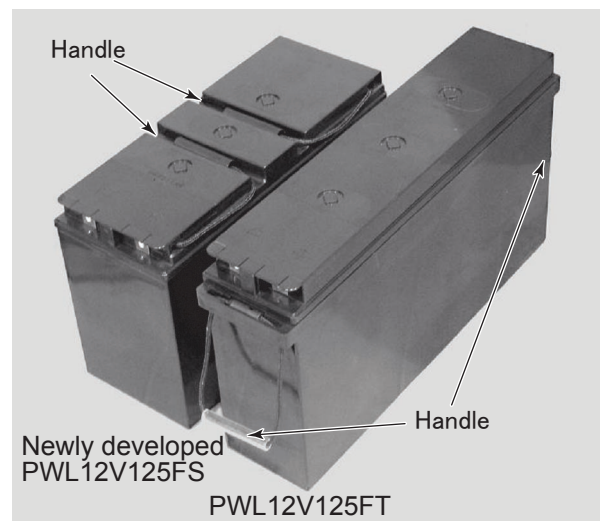


Fig.4 Outside view of handle for Newly developed PWL12V125FS and PWL12V125FT valve regulated lead acid batteries.

に、最大限の放電電気量を確保している。その取っ手部をPWL12V125FT形蓄電池と比較して、Fig. 4に示す。また、取っ手部の応力集中に関するCAE解析の一例をFig. 5に示す。

3.5 端子部構造

開発電池では、PWL12V100形蓄電池³⁾や、MSE形蓄電池⁴⁾などで実績のある端子部構造としている。さらに、端子を前面に出すために、板端子を引き出し、接続を容易にするためのナットを挿入している。また、運搬時や据付作業時の端子間短絡を防ぐために、端

子部をおおうカバーを設けている。このカバーは、上面への端子の引き出しや、サーモスタットなどのオプションを取りつけることに対応するため、必要な場合には折り取る構造として、安全に据付作業ができるとともに、接続の自由度が確保できるように配慮している。その結線の例をFig. 6に示す。また、ボルトについても、スパナやレンチ以外の工具で締め付けることも考慮し、頭部には十字穴を追加している。

3.6 防爆構造

開発電池では、使用中にガスが発生した場合に備え、

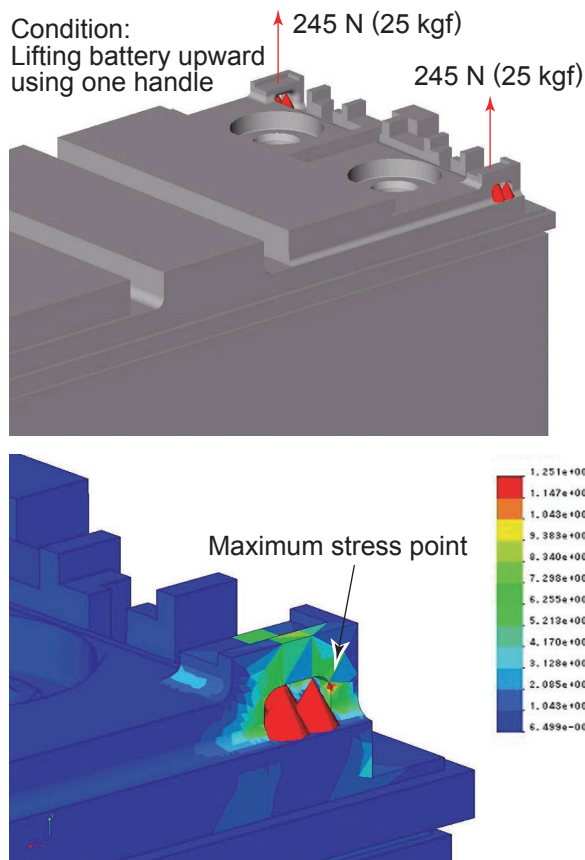


Fig. 5 Representative example of CAE analysis for handle part of newly developed PWL12V125FS valve regulated lead acid battery.

アルミナフィルタを設けることによって、防爆性能をもたせている。

4 電池性能

4.1 放電特性

開発電池の25℃での各率放電特性をFig. 7に示す。米国の通信用蓄電池に要求される8時間率放電容量は、125 Ahを十分に満足している。

4.2 フロート寿命

開発電池の65℃フロート加速寿命試験における8時間率放電持続時間の推移をFig. 8に示す。図から、その持続時間は、6ヶ月目で8時間以上を維持していることがわかる。これは、25℃に換算すると約8年に相当する。したがって、この容量推移をみると、期待寿命は13年を満足するものと推定できる。

4.3 安全性試験

Telcordia SR 4228 : 1996*, JIS C 8702-1 : 2003 および社内規格にもとづいて安全性試験を実施した。そ

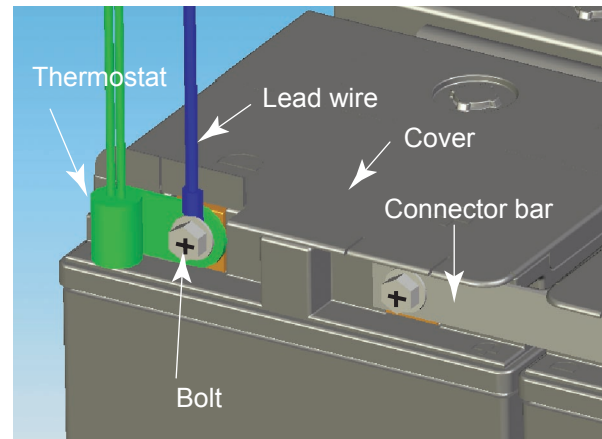


Fig. 6 An example of connection of newly developed PWL12V125FS valve regulated lead acid battery.

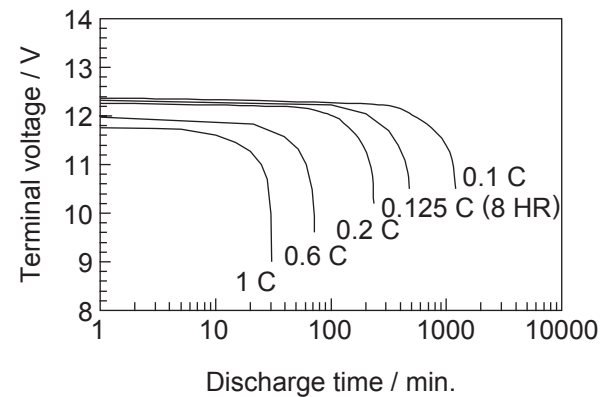


Fig. 7 Discharge characteristics at various rates for newly developed PWL12V125FS valve regulated lead acid battery at 25 °C.

の結果をTable 2に示す。表から、実際のキャビネット温度を模擬した熱逸走試験を始め、振動、衝撃、漏液、短絡のいずれの試験でも、十分な安全性を示していることがわかり、信頼性の高い電池といえる。

5 あとがき

PWL12V125FS形蓄電池は、これまでのPWLシリーズの実績や経験に加え、顧客からの要望や、実際のキャビネットでの使用を考慮して開発したものである。また、通信用電源として必要な信頼性、据付時の利便性

* 米国の Telcordia technologies 社が発行する VRLA 電池の安全性および性能に関する規格

Table 2 Safety test for newly developed PWL12V125FS valve regulated lead acid battery.

Test items	Standards	Condition	Results
Large current discharge	JIS C 8702-1	A fully charged battery is discharged at 15 CA for 5 seconds.	No case-deformation and breakage.
Vibration	Telcordia SR-4228	Sweep since at a level of 1.0 G from 5 to 100 Hz and return with a sweep rate of 0.25 octaves / minute.	No case-deformation, breakage and leakage. Operational.
	JIS C 8702-1	A vibration 16.7 Hz frequency and peak to peak amplitude 4 mm is applied to the X-, Y- and Z-axis directions of a fully charged battery for 60 minutes respectively.	No case-deformation, breakage and leakage.
Shock	GY*	A fully charged battery is dropped in the upright position from height of 90 cm onto a hard board having a thickness of 10 mm or more. Test is repeated 3 times.	No breakage and leakage.
	Telcordia SR-4228	A fully charged battery is dropped onto concrete floor from a height 10 cm. Battery is dropped on each corner, edge and rest surface.	No case-deformation, breakage and leakage. Operational.
Short circuit	GY*	A fully charged battery terminals are connected with a bar of 50 m-ohms or less resistance.	No burn and burst. No leakage.
Thermal runaway	Telcordia SR-4228	A fully charged battery charge at 2.275 Volts per cell in 75 °C chamber.	No thermal runaway sign.
	Ref. **	A fully charged battery is charged at 32 to 53 °C for 3 days to simulate actual condition.	No thermal runaway sign.
Electrolyte leakage	GY*	A fully charged battery is charged at 0.2 CA for 5 hours.	No case-deformation, breakage and leakage.
	Telcordia SR-4228	A fully charged battery that open a hole at a bottom corner is charged at 2.25 Volts per cell for 72 hours.	No leakage.

* In-house standard

** The most severe condition obtained from field test

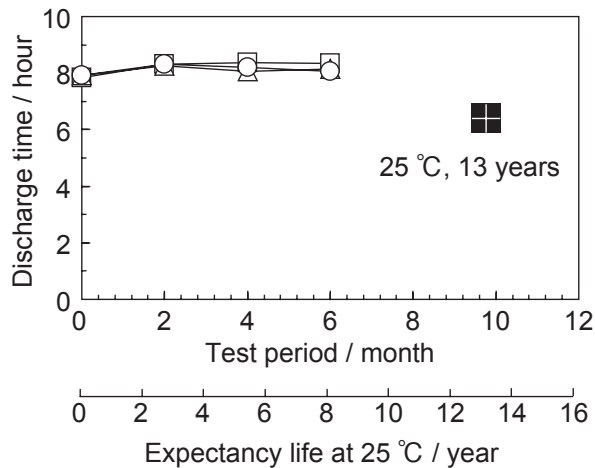


Fig. 8 Accelerated floating life performance for newly developed PWL12V125FS valve regulated lead acid battery under the condition of setting voltage of 2.25 V / cell at 65°C.

Capacity test

Discharge: 15.63 A to 1.75 V / cell.

Temp.: 25 °C

を備えていることから、好評を得ている。今後も、一層、顧客の視点に立った製品開発をおこなっていく所存である。

謝 辞

開発電池の設計にあたって、BellSouth Telecommunication Inc. より、多くの有益なアドバイスをいただきました。ここに感謝の意を表します。

文 献

- 1) 喜多見俊夫, 山村昌央, 長安龍夫, *Yuasa JIHO*, **96**, 9 (2004).
- 2) 畑中照弘, 前田真之, 岩田政司, *GS News Technical Report*, **57** (1), 16 (1998).
- 3) 赤松和也, 中村拓司, 萬矢修一, 大原俊夫, 坪田正温, *GS News Technical Report*, **61** (1), 33 (2002).
- 4) 岩田政司, 細見利治, *GS News Technical Report*, **45** (1), 29 (1988).
- 5) 岩田政司, 細見利治, 田川弥八郎, *GS News Technical Report*, **47** (1), 29 (1988).