

電気二重層コンデンサ
EVERCAP[®]
Electric Double Layer Capacitors

<高容量>

ファラド(F)単位の飛躍的な高容量が可能。

<広温度範囲>

温度による電気的性能の変動が比較的少ない。



<高信頼性>

サイクル寿命が長く、大電流による急速充放電が可能。

<クリーンエネルギーデバイス>

アルミと活性炭が主原料で地球環境に優しい。

ニチコン株式会社 <http://www.nichicon.co.jp/>

本社

京都市中京区烏丸通御池上 7604-0845
TEL.075-231-8461 FAX.075-256-4158

東京支店

東京都港区浜松町2丁目5番5号 7105-0013
TEL.03-5473-5611 FAX.03-5473-5651

名古屋支店

名古屋市中区錦2丁目4番3号 錦パークビル18階 7460-0003
TEL.052-223-5581 FAX.052-220-1839

西日本支店

京都市中京区烏丸通御池上 7604-0845
TEL.075-241-5370 FAX.075-231-8467

東北営業所

福島県郡山市駅前2丁目10番16号 パシフィックシティ郡山6階 7963-8002
TEL.024-927-1591 FAX.024-927-1593

北関東営業所

埼玉県熊谷市弥生2丁目44番地 住友生命熊谷ビル6階 7360-0044
TEL.048-599-1731 FAX.048-599-1736

長野営業所

長野県安曇野市豊科4085番地 7399-8205
TEL.0263-73-3658 FAX.0263-72-7140

岡山営業所

岡山市北区桑田町18番28号 明治安田生命岡山桑田町ビル6階 7700-0984
TEL.086-234-1527 FAX.086-234-1548

福岡営業所

福岡市博多区博多駅前4丁目4番23号 第3岡部ビル4階 7812-0011
TEL.092-474-5861 FAX.092-474-0143

NICHICON (AMERICA) CORP.

927 East State Parkway, Schaumburg, Illinois 60173, U.S.A.
TEL.1-847-843-7500 FAX.1-847-843-2798

NICHICON (AUSTRIA) GmbH

Am Concorde Business Park C2 Top, Nr.14
2320 Schwechat, Austria
TEL.43-1-706-7932 FAX.43-1-706-7933

・ U.K.OFFICE

Coliseum Business Centre, Riverside Way, Camberley,
Surrey GU15 3YL, United Kingdom
TEL.44-1276-685393 FAX.44-1276-686531

NICHICON (HONG KONG) LTD.

Unit 308, Harbour Centre Tower 1, 1 Hok Cheung Street,
Hungghom, Kowloon, Hong Kong
TEL.852-2363-4331 FAX.852-2764-1867

NICHICON (SINGAPORE) PTE. LTD.

20 Jalan Afifi, #06-08, Certis CISCO Center II,
Singapore 409179
TEL.65-6481-5641 FAX.65-6481-6485

NICHICON (THAILAND) CO., LTD.

Empire Tower 15th Floor, Unit 1506, Tower 3,
195 South Sathorn Road, Yannawa, Bangkok 10120, Thailand
TEL.66-2-670-0150 FAX.66-2-670-0153

NICHICON (TAIWAN) CO., LTD.

16F-12, No.6, Sec.4, Hsin-Yi Rd., Taipei, Taiwan
TEL.886-2-2708-0200 FAX.886-2-2708-0959

NICHICON ELECTRONICS TRADING (SHANGHAI) CO., LTD.

Room 1206, Aetna Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, China 200051
TEL.86-21-6237-5538 FAX.86-21-6237-5537

・ DALIAN REPRESENTATIVE OFFICE

12F Senmao Building, 147 Zhongshan Road, Xigang District, Dalian, China 116011
TEL.86-411-3989-3322 FAX.86-411-3989-3168

NICHICON ELECTRONICS TRADING (SHENZHEN) CO., LTD.

Room 2709, 27/F, Excellence Times Square Bldg.
No.4068, Yi Tian Road, Futian District, Shenzhen, China 518048
TEL.86-755-8294-5715 FAX.86-755-8294-5716

・ CHONGQING BRANCH

Room 2812, 28/F, International Trade Center (Part A), No.38, Qing Nian Road,
Yuzhong District, Chongqing, China 400010
TEL.86-23-6310-8166 FAX.86-23-6310-8308

・ CHENGDU BRANCH

Room 1408, 14/F, Hailun Complex (Part A), No.216, Xi Dong Da Street, Jinjiang District,
Chengdu, Sichuan, China 610021
TEL.86-28-6212-9507 FAX.86-28-6212-9513

NICHICON (MALAYSIA) SDN. BHD.

No.4 Jalan P/10, Kawasan Perusahaan Bangi,
43650 Bandar Baru Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
TEL.60-3-8925-0678 FAX.60-3-8925-0858

NICHICON ELECTRONICS (WUXI) CO., LTD.

Block 51-B, Wuxi National High & New Technology Industrial
Development Zone, Wuxi, Jiangsu, China 214028
TEL.86-510-8521-8222 FAX.86-510-8522-1170

NICHICON ELECTRONICS (TIANJIN) CO., LTD.

No.4 Xinghua Road, Xiqing Economic Development Zone,
Tianjin, China 300381
TEL.86-22-8396-8930 FAX.86-22-8396-8931

FPCAP ELECTRONICS (SUZHOU) CO., LTD.

112 Sutong Road, Suzhou Industrial Park, Jiangsu, China 215021
TEL.86-512-6761-2423 FAX.86-512-6761-7076



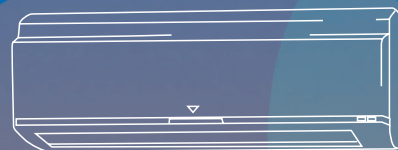
安全に関する ご注意

- 製品を正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に「使用上の注意事項」をよくお読みください。
- このカタログに記載の製品は、一般電子機器用に設計・製造されております。従って、医療機器、宇宙・航空機器など高度な安全性が必要な機器にご使用される場合には、適合性について事前に十分な確認が必要です。
- ご使用の際は当社の「納入仕様書」などをご要求願ひ、それらに基づき機器の設計をお願いします。これら「納入仕様書」のご確認なくお客様の機器に万一不具合が発生しても、弊社はその責を負いかねますのでご了承ください。また、部品単体の試験では予測不能な故障を防ぐため、お客様の機器で必要な評価試験を行い、問題のないことを必ずご確認ください。

ご注意： ●このカタログ記載製品の仕様・寸法は製品改良などのため、予告なく変更する場合があります。

- このカタログに記載の製品は、輸出貿易管理令別表第1の1～15項に記載された貨物に該当しません。しかし、輸出貿易管理令別表第1の16項に該当しますので、大量破壊兵器の開発等に使用あるいは関連する活動に用いられる恐れのある場合は、「大量破壊兵器等の不拡散のための補完的輸出規制」に係る関係法令に基づき手続きください。
- このカタログに記載の製品および梱包材には、モントリオール議定書に規定のオゾン層破壊物質を含んでおりません。また、製造工程でも使用していません。
- このカタログまたは当社の仕様書その他の印刷物を含め当社製品に関し明文化されたものでない限り、当社は一切の保証はいたしません。また、当社製品をご使用になったお客様の製品に関して付随し、もしくは間接的に発生した損害に対して当社は責めを負いません。万一、当社の製品仕様書に適合しない製品が生じた場合は、当該製品の修理交換用製品の無償提供、あるいは当該製品の売買契約にかかる売買代金相当額を上限とし補償いたします。
- EVerCAP®は弊社登録商標です。
- このカタログ記載内容は2011年10月1日現在のものです。

高容量・低抵抗・長寿命。 エレクトロニクスの次代を担う 高機能コンデンサ。



インバータ機器
産業機器

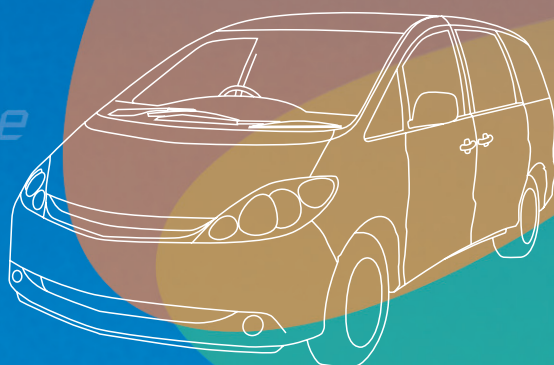
Inverter

<低抵抗化>



自動車電装系

Automotive



EVERCAP®

<高容量化>

市場のニーズに対応した要素技術。

ニチコンが独自に開発した要素技術を組み合わせることで、さらなる高機能化を図っています。

要素技術	高容量化	高電圧化	低抵抗化
① 炭素電極選択と電極製造技術	●		●
② 電解液技術		●	●
③ セパレータ技術			●
④ 集電とパッケージ技術	●	●	●
⑤ 回路技術を含むモジュール化技術		●	

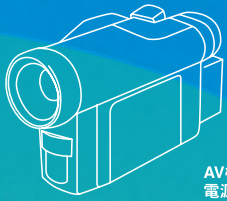
“EVerCAP®”の特長

Information &
Communication
Equipments



パソコン
情報通信機器

<高電圧化>



AV機器
電源



Digital
Equipments

トータル技術が実現した 優れた電極技術

- ・蓄電電荷を最大限に引き出す安定した電気的性能
- ・100万回以上の繰り返し充放電が可能
- ・電極、電解液、セパレータ技術により高信頼、長寿命化を実現
- ・低抵抗化技術により高効率充放電が可能
- ・電池に比べ広い温度範囲(-25°C~+60 or +70°C)での使用が可能
- ・充放電効率が良く、0Vまでの完全放電が可能

用途に応じた対応

- ・瞬時にエネルギーの出し入れが可能なハイパワー密度形^{※1}、より長時間のバックアップが可能な高エネルギー密度形^{※2}の2タイプをそろえ、ニーズにあった選択が可能

環境にやさしい構成材料

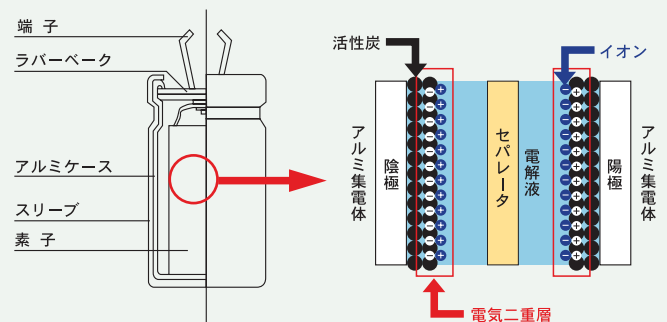
- ・鉛やカドミウム等の有害物質を使用せず、人や地球環境に配慮した蓄電デバイス

※1:パワー密度とは、コンデンサから取り出すことのできる電力(パワー)を重量または体積当たりの数値として表すものであり、パワー密度が高い程大きい電流を効率良く引き出すことができます。

※2:エネルギー密度とは、コンデンサを一定電圧まで放電して取り出せる電力量(エネルギー)を重量または体積当たりの数値として示すものです。エネルギー密度が高い程大きい電流を長い時間引き出すことができます。

EVerCAP®の原理と構造

電気二重層コンデンサ(Electric Double Layer Capacitors; EDLC)は、固体と液体との間に発生する電気二重層を誘電体として利用したデバイスです。イオンの物理的な吸着・脱着によって充放電を行います。そのため、電極や電解液の劣化が少なく、化学反応を利用した電池に比べて非常に長寿命です。



安定したスタミナのあるコンデンサ。 それがEVERCAP[®]です。

推奨用途／提案用途例

蓄電機能（容量－電圧機能）

従来の電池の代替として、

1. 待機電力電源

テレビ、エアコン、ゲーム機器などのリモコン待機電力用の蓄電デバイスにEVERCAP[®]を用いると、省電力化が徹底でき、環境対策に寄与できます。

2. バックアップ電源

各種安定化電源の短時間バックアップ電源としてEVERCAP[®]を用いると、従来の鉛電池より軽量化と長寿命化が図れます。

3. ライフライン機器等の非常用局所電源

ライフライン機器電源にEVERCAP[®]を用いると、電池のような短期間での交換の必要がなく長期間メンテナンスフリー化が可能となります。

4. 自立型電源

小型太陽電池などとEVERCAP[®]を組合せて用いると、街路灯や道路点滅灯の電源になります。

高入出力機能（高電力の入出力機能）

システム保護のためのロードレベリングができます。

1. インターバル負荷変動システムのロードレベリング

- ① 太陽電池システム（地域管理型電力システムなどに使用。）
- ② 風力発電システム（地域管理型電力システムなどに使用。）
- ③ 風力発電システム（現状の大型発電機器をレベリングすることで長寿命化できます。）

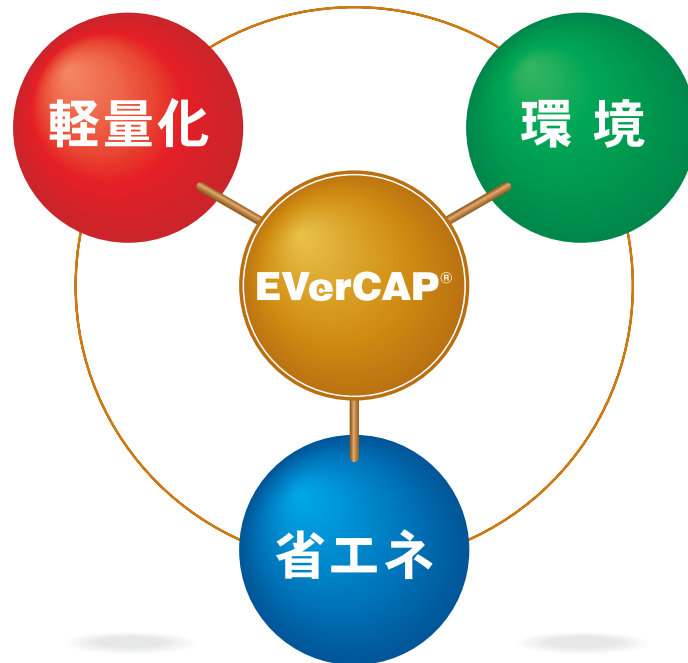
2. 自動車など機械動力系の電動機器アシストおよび回生電源システム

HEVなどのアシスト・回生に効力を発揮できます。

その他

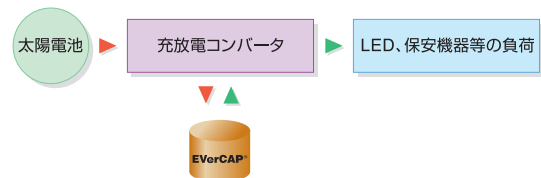
EVERCAP[®]は、少ない電気でも蓄電することができ、今まで利用できないエネルギーとして捨てられていたものから変換器を用いて電気を集めれば大きな電力となります。アウトドア時の電源など、趣味の領域でも役立ちます。

EVerCAP® 応用事例



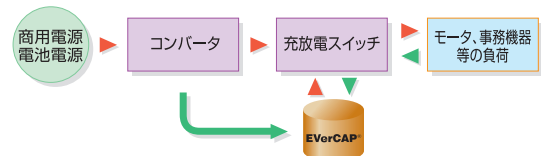
■ 独立電源・バックアップ系

太陽電池やLED等、長寿命部品から構成されることを特長としています。電池の交換を不要にするために、EDLCが用いられています。保安機器は停電時でも作動しなければならないので独立電源としている場合もあります。



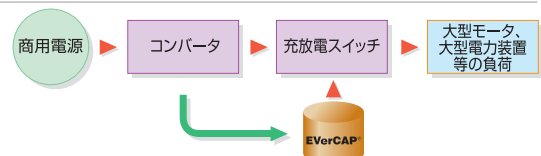
■ 機械動力系

電源から事務機器用モータやアクチュエータへの突入電流不足分の供給用にEDLCが用いられています。またブレーキ時の回生電力を充電するのにも用いられています。



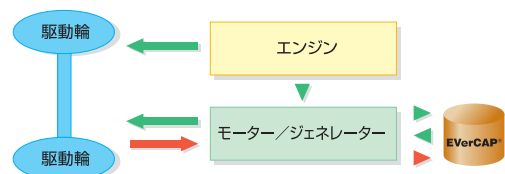
■ 電源電圧降下補償系

商用電源などの変電所において、大型設備が稼働するときの変動電力をEDLCを用いてレベリングします。またサイクル寿命が長いので電池に比べ長期間部品交換の必要がありません。



■ 自動車用途

HEV用途に使われる場合、EDLCはピークパワーの供給と減速時の回生エネルギーの蓄積に使用されます。電気自動車の場合は電池電源を補う形で使用されます。またエンジンスタートやアイドルング・ストップ用として効果があります。



電気二重層コンデンサ品種一覧表

用途区分	シリーズ名	形状記号	概要	カテゴリ 温度範囲(°C)	定格電圧 (V.D.C)	容量 定格静電 範囲 (F)	定格静電 容量許容差 (%)	頁
標準品	UM	04	リード線形高電圧品	-25 ~ +70	2.7	0.47 ~ 47	±20	9
	UW	04	リード線形高電圧小形品	-25 ~ +70	2.7	1 ~ 82	±20	10
	JC	692	基板自立形標準品	-25 ~ +60	2.5	15 ~ 150	±20	11
高容量品 <i>Upgrade</i>	JD	331	ネジ端子形高エネルギー密度タイプ	-25 ~ +60	2.5	600 ~ 6000	±20	12
低抵抗品	JL	331	ネジ端子形ハイパワー密度タイプ	-25 ~ +60	2.5	400 ~ 2600	±20	13



電気二重層コンデンサご使用上の注意事項

1 回路設計上の注意事項

- (1) 電気二重層コンデンサ（以下コンデンサという）は有限寿命であって規定寿命が設定されています。
- (2) コンデンサにはカテゴリ上限温度が設定されています。
- (3) コンデンサは温度変化によって電気特性が変化します。
- (4) コンデンサは温度上昇によって電気特性などが劣化します。
- (5) 放電電流が大きい場合、放電開始時に電圧ドロップが発生します。回路の放電電流およびコンデンサの内部抵抗値 (DCR) の確認をして下さい。
- (6) 電気二重層コンデンサは、放電時には電圧が降下します。定格電圧で使用するためには、昇圧回路等を組み合わせた、回路的なシステムが必要です。
- (7) コンデンサに大きなリプル電流、パルス電流や充放電電流が流れると、自己発熱による温度上昇によって寿命劣化が加速しますのでご注意ください。
- (8) コンデンサの外装スリーブは絶縁が保証されていません。
- (9) 電気二重層コンデンサの静電容量測定は一般のコンデンサとは異なり、直流放電電流量から算出します。EIAJ RC-2377（電気二重層コンデンサの試験方法）に基づく。
- (10) 電気二重層コンデンサを直列接続する場合、電圧アンバランスにより一部のセルに過電圧がかかる恐れがあります。直列接続使用時には十分な電圧マージンを設ける、バランス抵抗の設置、電圧制御回路設置等の電圧アンバランス対策をとる必要があります。
- (11) コンデンサは次の環境で使用すると故障する場合があります。
 - ① 周囲環境（耐候性）条件
 - a) 直接、水がかかる環境、高温高湿になる環境及び結露状態になる環境
 - b) 直接、油がかかる環境及び油成分がガス状に充満している環境
 - c) 直接、塩水がかかる環境及び塩分が充満している環境
 - d) 有毒ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、臭素、臭化メチル、アンモニアなど）が充満している箇所
 - e) 直射日光、オゾン、紫外線および放射線が照射される環境
 - f) 酸性及びアルカリ性溶剤がかかる環境
 - ② 振動または衝撃条件が納入仕様書の規定範囲を超える過酷な環境
 - (12) 定格電圧を超える過電圧印加や温度上昇によって電気特性劣化や破損のおそれがありますので定格電圧以下でご使用下さい。
 - (13) コンデンサには極性があります。逆電圧を印加しないで下さい。
 - (14) コンデンサをプリント配線板に取り付けるとき、事前に次の内容を確認の上、設計して下さい。
 - ① コンデンサの端子間隔にプリント配線板の穴間隔を合わせて下さい。
 - ② コンデンサの圧力弁部の上に配線や回路パターンがこない設計にして下さい。
 - ③ コンデンサの圧力弁部の上は、納入仕様書に規定のない限り、次の間隔を開けて下さい。

製品直径	間隔
φ6.3～φ16mm	2mm以上
φ18～φ35mm	3mm以上
φ40mm以上	5mm以上
 - ④ プリント配線板側にコンデンサの圧力弁が付く場合は、圧力弁の位置に合わせて、圧力弁作動時のガス抜き穴を開けて下さい。
 - ⑤ ネジ端子形の封口部は上向きとして下さい。また横に寝かせる場合には、陽極端子を上にして下さい。
 - (15) コンデンサの封口部の下にパターンがあると、万が一電解液の漏れが生じたとき、回路パターンを短絡させトラッキングまたはマイグレーションが発生する場合がありますので、コンデンサの封口部の下には回路パターンを配線しないで下さい。
 - (16) コンデンサの周辺およびプリント配線板の裏面（コンデンサの下）への発熱部品の配置は避けて下さい。
 - (17) 両面のプリント配線板にコンデンサを取り付けるとき、コンデンサの下に余分なプリント配線板穴および表裏接続用貫通穴がこないように回路設計して下さい。
 - (18) ネジ端子の締め付けおよびコンデンサ本体取り付け用ネジの締め付けトルクは、納入仕様書で規定された範囲内として下さい。

2 取り付け時の注意事項

- (1) コンデンサの極性を確認してから取り付けて下さい。
- (2) コンデンサは床などに落下させないで下さい。このとき落下したコンデンサは使用しないで下さい。

- (3) コンデンサ本体を変形させて取り付けしないで下さい。
- (4) コンデンサの端子間隔とプリント配線板穴間隔とが合っていることを確認してから取り付けて下さい。
- (5) 基板自立形コンデンサは、その基板に密着する（浮いた状態にない）まで押し込んで取り付けて下さい。
- (6) はんだごてによるはんだ付け
 - ① はんだ付け条件（温度、時間）は、納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
 - ② 端子間隔とプリント配線板穴間隔が不整合のため、リード線端子を加工する必要がある場合には、はんだ付けする前に、コンデンサ本体にストレスがかからないように加工して下さい。
 - ③ はんだごてによる手直しをするとき、一度はんだ付けしたコンデンサを取り外す必要がある場合には、コンデンサの端子にストレスがかからないように、はんだが十分熔融してから行って下さい。
 - ④ はんだごての先がコンデンサの本体に触れないようにして下さい。
- (7) プリント配線板にコンデンサをはんだ付けした後、コンデンサ本体を傾けたり、倒したり、またはひねったりしないで下さい。
- (8) プリント配線板にコンデンサをはんだ付けした後、コンデンサを把手がわりにつかんでプリント配線板を移動しないで下さい。
- (9) プリント配線板にコンデンサをはんだ付けした後、コンデンサに物をぶつけないで下さい。
また、プリント配線板を重ねるときコンデンサにプリント配線板、または他の部品などが当たらないようにして下さい。
- (10) 洗浄
 - ① 洗浄方法
対象：全品種、全定格
アルコール系洗浄剤
イソプロピルアルコール
水系洗浄剤
高級アルコール系
バインアルファST-100S（荒川化学工業）
テクノケアFRW14～17（東芝）
サンエレクトリックB-12（三洋化成工業）
界面活性剤系
クリンスルー750H、750L、710M（花王）
アルカリけん化剤系
アクアクリナー210SEP（三栄化学）
洗浄条件：浸漬、超音波などの方法で洗浄時間の合計が5分以内とする。（洗浄液温度は60℃以下）
洗浄後コンデンサを実装済プリント配線板とともに熱風で10分以上乾燥させて下さい。また、洗浄液がケースとスリーブ間に侵入した場合、熱風の温度が高すぎるとスリーブが軟化し、膨張することがありますので、熱風の温度はスリーブの軟化温度（80℃）を超えないようにして下さい。
なお、水すぎ後の乾燥が不十分な場合は、スリーブの二次収縮、底板の膨らみなどの外観上の不具合を起こす場合があります。

すのでご注意下さい。

また、洗浄剤の汚染管理（電導度、pH、比重、水分量など）をして下さい。洗浄後、洗浄液の雰囲気中または密閉容器での保管はしないで下さい。

なお、洗浄方法によっては、製品表示消え、表示のにじみ等が発生する場合があります。

- (11) 固定剤、コーティング剤
 - ① ハロゲン系溶剤などを含有する固定剤、コーティング剤は使用しないで下さい。
 - ② 固定剤・コーティング剤を使用する前に、基板とコンデンサの封口部にフラックス残渣、及び汚れが残らないようにして下さい。
 - ③ 固定剤・コーティング剤を使用する前に、洗浄剤などを乾燥させて下さい。
 - ④ 固定剤・コーティング剤を使用する場合は、コンデンサの封口部の全面をふさがしないで下さい。
固定剤・コーティング剤は多種にわたりますので、ご使用にあたり詳細はお問い合わせ下さい。
- (12) 燻蒸処理について
輸出時の防虫対策などで、臭化メチルなどのハロゲン化合物で燻蒸処理をする場合があります。
電気二重層コンデンサ及び電気二重層コンデンサを組み込んだ機器を、直接燻蒸または燻蒸処理をした木材をパレットに使用した場合には、燻蒸剤に含まれるハロゲンによって、コンデンサ内部での腐食反応を起こすことがあります。

3 保管の条件

- (1) コンデンサの保管は、室温で5～35℃の温度、75%以下の相対湿度を推奨します。
- (2) 保管場所が次の環境でないことを確認して下さい。
 - ① 直接、水が掛かる箇所、高温高湿になる箇所及び結露状態になる箇所
 - ② 直接、油が掛かる箇所及び油成分がガス状に充滿している箇所
 - ③ 直接、塩水が掛かる箇所、塩分が充滿している箇所
 - ④ 酸性の有機ガス（硫化水素及び亜硫酸、亜硝酸、塩素、臭素、臭化メチル）が充滿している箇所
 - ⑤ アルカリ性の有毒ガス（アンモニアなど）が充滿している箇所
 - ⑥ 酸性及びアルカリ性溶剤が掛かる箇所
- (3) 2年以上の長期保存品をご使用になる場合には、放置環境の変化が特性に影響を及ぼす場合がありますので、ご使用方法などについて、お問い合わせ下さい。

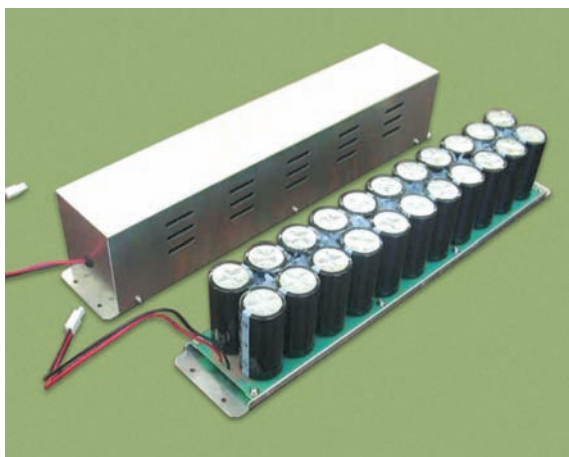
4 廃棄の場合

- (1) コンデンサを廃棄する場合には、産業廃棄物処理業者に渡して埋め立てなどの処理をして下さい。
- (2) コンデンサを廃棄（それに伴う基板からの取り外し）する際には放電されていることを確認して下さい。

以上、電気二重層コンデンサの使用上の注意事項につきましては、JEITA RCR-2370C 2008年7月発行「電気二重層コンデンサ(EDLC)の安全アプリケーションガイド」に準じていますので、詳細は上記をご参照下さい。

複数ユニットを直列接続することで高電圧化が可能です。
更にお客様のご要求、ご要望にお応えします。

瞬時電圧低下補償装置、UPS、エレベータ、クレーン向けユニット品



定格電圧：50V
静電容量：10F
サイズ：85W×480L×90H (mm)
カテゴリ温度：-25～+60℃
最大電流：7A

用途例 ●電源バックアップ用蓄電装置
●回生エネルギー蓄電装置

(2.5V 220F×22個直列接続)



定格電圧：14.5V
静電容量：37F (実力値：42F)
サイズ：135W×80.1L×126H (mm)
カテゴリ温度：-25～+60℃
質量：約2kg
カテゴリ温度：-25～+60℃
短絡電流：1000A

用途例 ●回生・アシスト
●エンジンスタータ

(2.5V 250F×6個直列接続)



定格電圧：138V
静電容量：15F
サイズ：560W×360L×160H (mm)
カテゴリ温度：-25～+60℃
最大電流：150A

用途例 ●回生エネルギー蓄電装置
●瞬時電圧低下補償装置
●UPS

(2.5V 900F×60個直列接続)

太陽光、風力発電、瞬時電圧低下補償装置向けバンクユニット品



ユニット構成

定格電圧：40V
静電容量：200F
サイズ：700W×400L×220H (mm)
カテゴリ温度：-25～+60℃

用途例

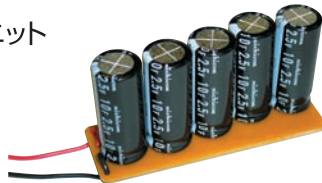
- 発電システムの蓄電バンク
- LED点灯電源
- 回生エネルギー蓄電装置
- UPS (2.5V 4000F×20個直列接続)

バンクユニット構成 (11ユニット直列接続 3並列)

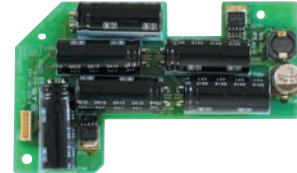
定格電圧：440V
静電容量：55F
蓄電エネルギー：8MJ

分散電源用蓄電ユニット

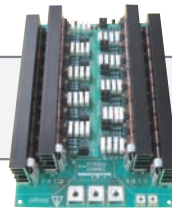
12.5V 2F ユニット
OA機器用
(2.5V 10F×5個
直列接続)



15V 1.5F ユニット
家庭用AV機器用
(2.5V 10F×6個
直列接続)



過電圧保護基板

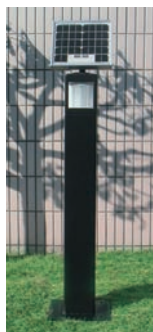


ご使用条件に合わせて
過電圧保護回路も対応いたします。

EVerCAP® 推奨用途例

蓄電機能 (電池の代替として)

1. 待機電力電源：テレビ、エアコン、ゲーム機器などのリモコン待機電力にEVerCAP®を用いると省電力化ができ、環境対策に寄与できます。
2. バックアップ電源：各種安定化電源の短時間バックアップ電源としてEVerCAP®を用いると鉛電池より軽量化と長寿命化が図れます。
3. 自立型電源：小型太陽電池などとEVerCAP®を組み合わせて用いると街路灯や道路点滅灯の電源になります。



太陽電池式LED照光
アプローチライト

高入出力機能

(自動車などの機械動力系の電動機器アシスト
及び回生電源システム)
HEVなどのアシスト・回生に効力を発揮できます。

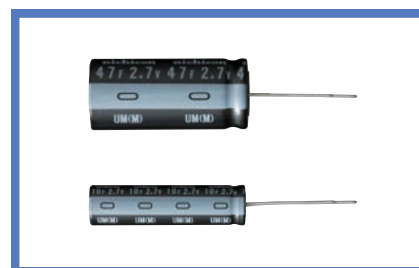
その他

EVerCAP®は少ない電気でも蓄電することができ、今まで利用できないエネルギーとして捨てられていたものから交換機を用いて電気を集めれば大きな電力となります。アウトドア時の電源など、趣味の領域でもご利用いただけます。

EVerCAP® リード線形高電圧品 UMシリーズ

UM リード線形高電圧品 シリーズ

- 定格電圧2.7Vの高電圧品です。
- 急速充電が可能。
- 広い温度範囲で使用可能(-25~+70℃)
- RoHS指令(2002/95/EC)対応済。

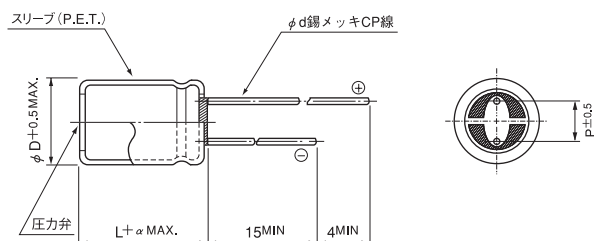


スリーブ色：ブラック

仕様

項目	性能	
カテゴリ温度範囲	-25~+70℃	
定格電圧	2.7V	
定格静電容量範囲	0.47~47F ※注1	
定格静電容量許容差	±20% (20℃)	
漏れ電流	0.5C (mA) [C=定格静電容量値(F)] 2.7Vを印加し、30分後の電流値	
温度特性	静電容量(-25℃) / 静電容量(+20℃) × 100 ≥ 70%	
等価直列抵抗 (ESR)	寸法表を参照下さい (20℃)	
耐久性	70℃ 1000時間 定格電圧連続印加後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	ESR	初期規格値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
高温無負荷特性	70℃ 1000時間 無負荷放置後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	ESR	初期規格値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
表示	ブラックスリーブに白色表示	

寸法図 04形



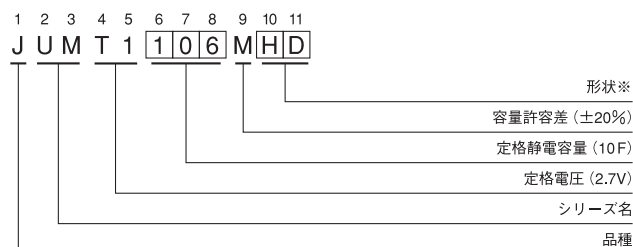
(単位: mm)

φD	6.3	8	10	12.5	16	18
P	2.5	3.5	5.0	5.0	7.5	7.5
φd	0.5	0.6	0.6	0.6*	0.8	0.8

※φ12.5について
L>25のとき φd=0.8mm

α	(φD<10) 1.5	(φD≥10) 2.0
---	-------------	-------------

品番コード体系 (例: 2.7V 10F)



※形状

φD	鉛フリーメッキ端子 PETスリーブ品コード
6.3	ED
8・10	PD
12.5~18	HD

※注1 静電容量は、定格電圧 (2.7V) にて30分間充電後
i (A) = 0.01 × 定格静電容量にて定電流放電を行い、
2Vから1Vになるまでの時間ΔT (Sec.)を測定し下式から算出する。
静電容量 (F) = i × ΔT

寸法表

定格電圧 (コード)	定格静電容量 (F)	品番コード	ESR ^{※1} at 1kHz (Ω)	DCR ^{※2} 実力値 ^{※3} (Ω)	ケースサイズ φD×L (mm)
2.7V (T1)	0.47	474	4	6	6.3×9
	1.0	105	2	3	8×11.5
	2.2	225	2	1.3	8×20
	3.3	335	1	1.0	10×20
	4.7	475	0.4	0.6	12.5×20
	10	106	0.2	0.25	12.5×31.5
	22	226	0.2	0.13	16×31.5
	33	336	0.1	0.08	18×31.5
	47	476	0.1	0.06	18×40

※1 ESR: 等価直列抵抗

※2 DCR: 直流内部抵抗

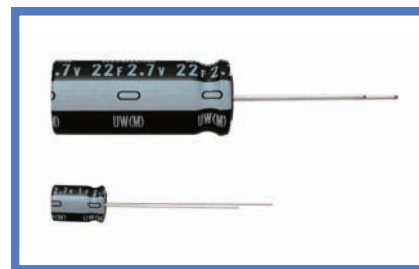
※3 実力値は保証値ではありません。

EVerCAP® リード線形小形高電圧品 UWシリーズ

Electric Double Layer Capacitors

UW リード線形小形高電圧品 シリーズ

- 定格電圧2.7Vの高電圧品です。
- UMシリーズの小形化品。
- 広い温度範囲で使用可能(-25~+70℃)
- RoHS指令(2002/95/EC)対応済。

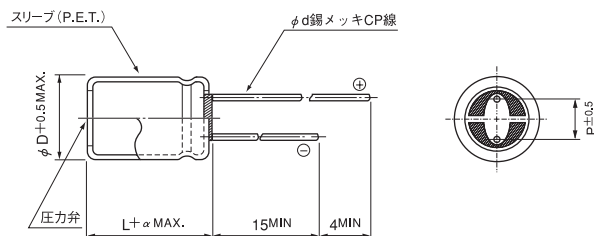


スリーブ色：ブラック

仕様

項目	性能	
カテゴリ温度範囲	-25~+70℃	
定格電圧	2.7V	
定格静電容量範囲	1~82F ※注1	
定格静電容量許容差	±20% (20℃)	
漏れ電流	0.5C (mA) [C=定格静電容量値(F)] 2.7Vを印加し、30分後の電流値	
温度特性	静電容量 (-25℃) / 静電容量 (+20℃) × 100 ≥ 70%	
等価直列抵抗 (ESR)	寸法表を参照下さい (20℃)	
耐久性	70℃ 1000時間 定格電圧連続印加後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	ESR	初期規格値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
高温無負荷特性	70℃ 1000時間 無負荷放置後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	ESR	初期規格値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
表示	ブラックスリーブに白色表示	

寸法図 04形



(単位: mm)

φD	6.3	8	10	12.5	16	18
P	2.5	3.5	5.0	5.0	7.5	7.5
φd	0.5	0.6	0.6*	0.6*	0.8	0.8

* φ10 及び φ12.5 について
L>25のとき φd=0.8mm

α	(φD<10) 1.5	(φD≥10) 2.0
---	-------------	-------------

品番コード体系 (例: 2.7V 1F)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
J U W T 1 1 0 5 M C D

形状※
容量許容差 (±20%)
定格静電容量 (1F)
定格電圧 (2.7V)
シリーズ名
品種

※形状

φD	鉛フリーメッキ端子 PETスリーブ品コード
6.3	CD
8・10	PD
12.5~18	HD

※注1 静電容量は、定格電圧 (2.7V) にて30分間充電後
i (A) = 0.01 × 定格静電容量にて定電流放電を行い、
2Vから1Vになるまでの時間ΔT (Sec.)を測定し下式から算出する。
静電容量 (F) = i × ΔT

寸法表

定格電圧 (コード)	定格静電容量 (F)	品番コード	ESR ^{※1} at 1kHz (Ω)	DCR ^{※2} 実力値 ^{※3} (Ω)	ケースサイズ φD×L (mm)
2.7V (T1)	1	105	4	4	6.3×9
	1.5	155	3	2.5	8×11.5
	2.7	275	2	1.2	8×20
	4.7	475	1	0.8	10×20
	6.8	685		0.7	12.5×20
	12	126		0.6	10×31.5
	22	226		0.4	12.5×31.5
	33	336		0.2	16×31.5
	47	476		0.2	18×31.5
82	826		0.1	18×40	

※1 ESR: 等価直列抵抗

※2 DCR: 直流内部抵抗

※3 実力値は保証値ではありません。

EVerCAP[®] 基板自立形標準品 JCシリーズ

JC シリーズ 基板自立形標準品

- 電圧保持特性に優れています。
- 急速充放電が可能。
- 広い温度範囲で使用可能（-25～+60℃）
- RoHS指令（2002/95/EC）対応済。

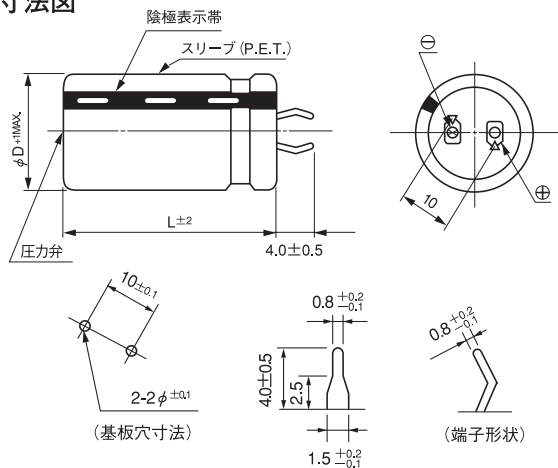


スリーブ色：ブラック

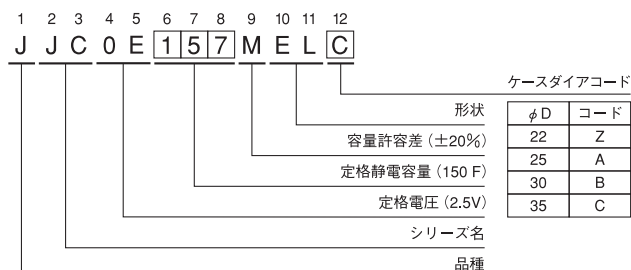
仕様

項目	性能	
カテゴリ温度範囲	-25～+60℃	
定格電圧	2.5V	
定格静電容量範囲	15～150F ※注1	
定格静電容量許容差	±20% (20℃)	
漏れ電流	0.5C (mA) [C=定格静電容量値(F)] 2.5Vを印加し、30分後の電流値	
温度特性	静電容量 (-25℃) / 静電容量 (+20℃) ×100 ≥ 70%	
等価直列抵抗 (ESR)	寸法表を参照下さい (20℃)	
耐久性	60℃ 2000時間 定格電圧連続印加後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	ESR	初期規格値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
高温無負荷特性	60℃ 2000時間 無負荷放置後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	ESR	初期規格値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
表示	ブラックスリーブに白色表示	

寸法図



品番コード体系 (例：2.5V 150F)



※注1 静電容量は、定格電圧 (2.5V) にて30分間充電後
 $i(A) = 0.01 \times \text{定格静電容量}$ にて定電流放電を行い、
 2Vから1Vになるまでの時間 $\Delta T(\text{Sec.})$ を測定し下式から算出する。

$$\text{静電容量 (F)} = i \times \Delta T$$

寸法表

定格電圧 (コード)	定格静電容量 (F)	品番コード	ESR ^{*1} at 1kHz (mΩ)	DCR ^{*2} 実力値 ^{*3} (mΩ)	ケースサイズ φD×L (mm)			
					φ22 (Z)	φ25 (A)	φ30 (B)	φ35 (C)
2.5V (0E)	15	156	120	160	22×20			
	18	186	120	140		25×20		
	22	226	90	130			30×20	
	27	276	90	110	22×30		30×20	
	33	336	80	90		25×30		35×20
	39	396	80	80	22×35	25×30		35×20
	47	476	70	60	22×40	25×35		
	56	566	70	50		25×40	30×30	
	68	686	60	45				35×30
	82	826	60	35		25×50	30×40	
	100	107	50	30				35×35
	120	127	50	25			30×50	35×40
150	157	40	22				35×50	

※1 ESR：等価直列抵抗

※2 DCR：直流内部抵抗

※3 実力値は保証値ではありません。

EverCAP[®] ネジ端子形高エネルギー密度タイプ JDシリーズ

Electric Double Layer Capacitors

JDシリーズ

ネジ端子形高エネルギー密度タイプ

- 長時間バックアップに適した高エネルギー密度タイプ。
- 電力貯蔵用に最適。
- RoHS指令(2002/95/EC)対応済。

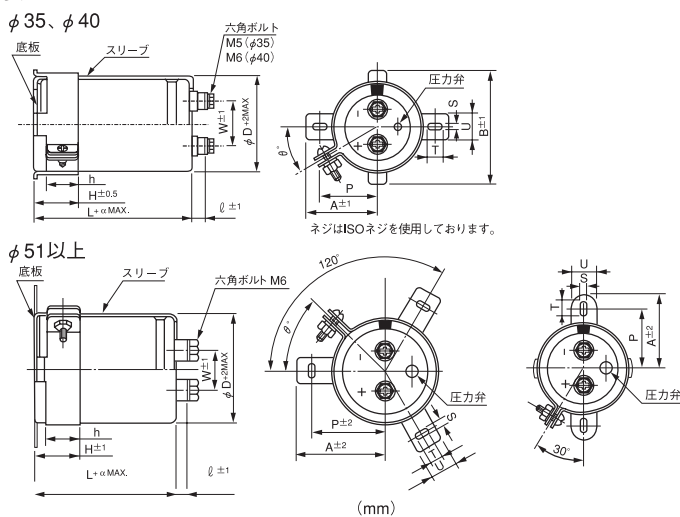


スリーブ色：ブラック

仕様

項目	性能	
カテゴリ温度範囲	-25~+60℃	
定格電圧	2.5V	
定格静電容量範囲	600~6000F ※注1	
定格静電容量許容差	±20% (20℃)	
漏れ電流	0.5C (mA) [C=定格静電容量値(F)] 2.5Vを印加し、30分後の電流値	
温度特性	静電容量 (-25℃) / 静電容量 (+20℃) × 100 ≥ 70% DCR (-25℃) / DCR (+20℃) ≤ 7	
直流内部抵抗 (DCR)	寸法表を参照下さい (20℃)	
耐久性	60℃ 2000時間 定格電圧連続印加後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	DCR	初期値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
高温無負荷特性	60℃ 2000時間 無負荷放置後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	DCR	初期値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
表示	ブラックスリーブに白色表示	

寸法図

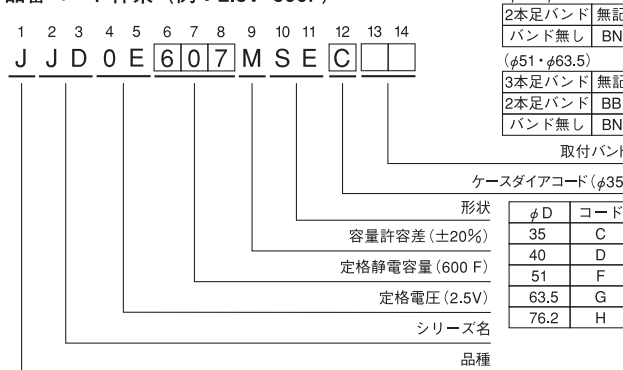


φD	W	ℓ	α	ボルトの呼び径
35	12.7	6	3	M5
40	18.8	9	3	M6
51	26.0	10	3	M6
63.5	28.6	10	3	M6
76.2	31.8	6	3	M6

取付バンド寸法表

記号	足数	3本足				2本足			
		φD	51	63.5	76.2	35	40	51	63.5
P		32.5	38.1	44.5	24	27	33.2	40.5	46.5
A		38.5	43	49.2	29	32	40	46.5	53
B		—	—	—	45	48	—	—	—
T		7.5	8.0	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0
S		5.0	5.0	5.0	3.5	3.5	4.5	4.5	4.5
U		12	14	14	10	10	14	14	14
θ'		60	60	60	30	45	30	30	30
H		20	25	30	15	17	25	35	35
h		15	20	24	10	12	15	20	20

品番コード体系 (例: 2.5V 600F)



※注1 静電容量は、定格電圧 (2.5V) にて30分間充電後 i(A) = 0.01 × 定格静電容量にて定電流放電を行い、2Vから1Vになるまでの時間ΔT (Sec.) を測定し下式から算出する。
静電容量 (F) = i × ΔT

寸法表

定格電圧 (コード)	定格静電容量 (F)	品番コード	DCR ^{※1} 実力値 ^{※2} (mΩ)	ケースサイズ		参考重量 (g)
				φ (mm)	L (mm)	
2.5V (0E)	600	607	13.5	35	85	130
	800	807	10.0		105	160
	950	957	8.5		135	210
	1000	108	8.0	40	105	210
	1300	138	6.0		135	250
	2300	238	4.0		135	450
	2500	258	3.5		150	500
	4000	408	2.2	63.5	150	800
	6000	608	2.2		165	1300

※1 DCR: 直流内部抵抗 ※2 実力値は保証値ではありません。

EverCAP[®] ネジ端子形ハイパワー密度タイプ JLシリーズ

JL ネジ端子形ハイパワー密度タイプ シリーズ

- 瞬時にエネルギーを出力するハイパワー密度タイプ。
- 急速充放電が可能。
- 回生用、UPS、瞬時電圧低下補償用に最適。
- RoHS指令(2002/95/EC)対応済。

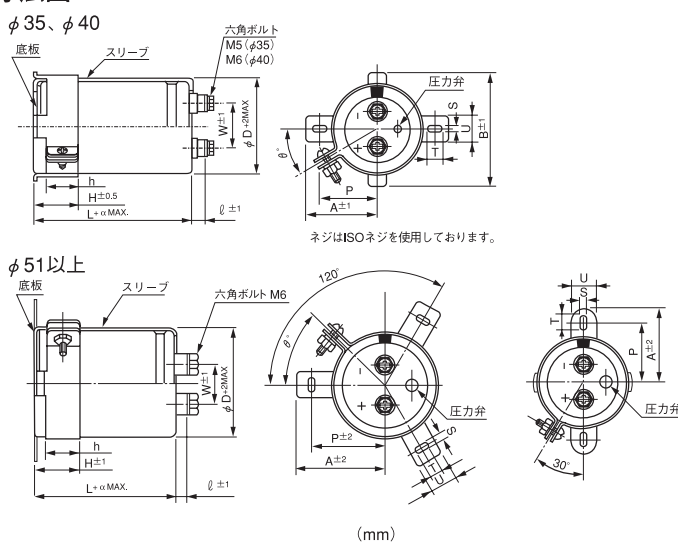


スリーブ色：ブラック

仕様

項目	性能	
カテゴリ温度範囲	-25~+60℃	
定格電圧	2.5V	
定格静電容量範囲	400~2600F ※注1	
定格静電容量許容差	±20% (20℃)	
漏れ電流	0.5C (mA) [C=定格静電容量値(F)] 2.5Vを印加し、30分後の電流値	
温度特性	静電容量 (-25℃) / 静電容量 (+20℃) × 100 ≥ 70% DCR (-25℃) / DCR (+20℃) ≤ 7	
直流内部抵抗 (DCR)	寸法表を参照下さい (20℃)	
耐久性	60℃ 2000時間 定格電圧連続印加後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	DCR	初期値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
高温無負荷特性	60℃ 2000時間 無負荷放置後、20℃に戻し測定を行ったとき、下記項目を満足する	
	静電容量変化率	初期値の±30%以内
	DCR	初期値の3倍以下
	漏れ電流	初期規格値以下
表示	ブラックスリーブに白色表示	

寸法図

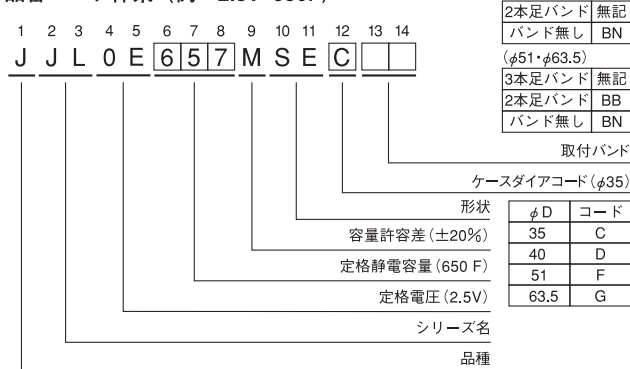


φD	W	ℓ	α	ボルトの呼び径
35	12.7	6	3	M5
40	18.8	9	3	M6
51	26.0	10	3	M6
63.5	28.6	10	3	M6

取付バンド寸法表

記号	足数	3本足		2本足		φD	
		51	63.5	35	40		51
P		32.5	38.1	24	27	33.2	40.5
A		38.5	43	29	32	40	46.5
B		—	—	45	48	—	—
T		7.5	8.0	7.0	7.0	6.0	7.0
S		5.0	5.0	3.5	3.5	4.5	4.5
U		12	14	10	10	14	14
θ		60	60	30	45	30	30
H		20	25	15	17	25	35
h		15	20	10	12	15	20

品番コード体系 (例: 2.5V 650F)



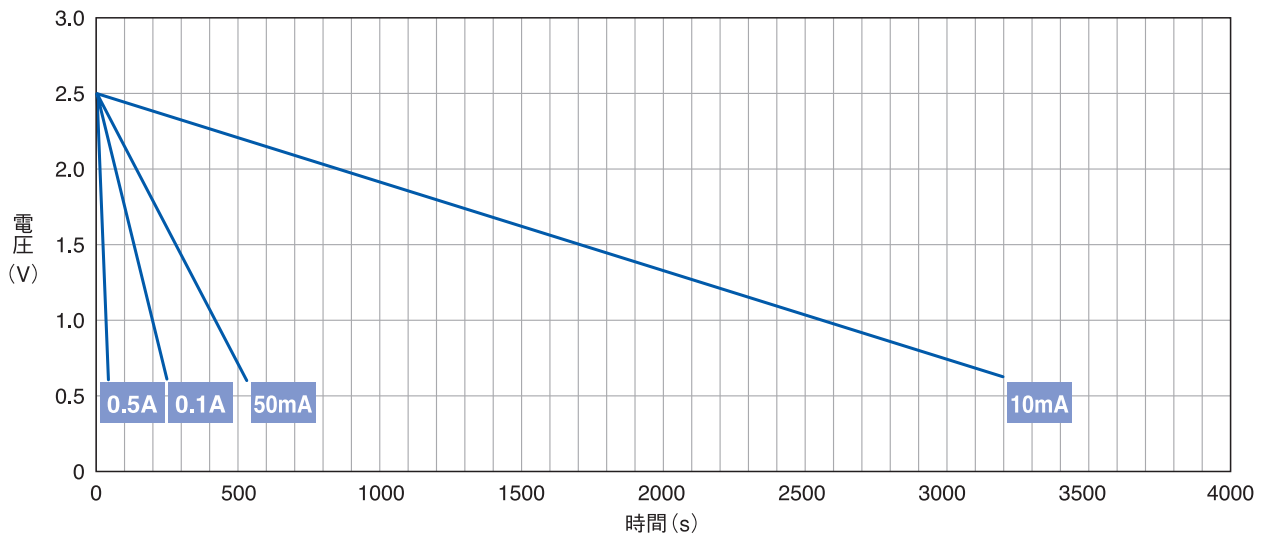
※注1 静電容量は、定格電圧(2.5V)にて30分間充電後
 $i(A) = 0.01 \times \text{定格静電容量}$ にて定電流放電を行い、
 2Vから1Vになるまでの時間 $\Delta T(\text{Sec.})$ を測定し下式から算出する。
 $\text{静電容量}(F) = i \times \Delta T$

寸法表

定格電圧 (コード)	定格静電容量 (F)	品番コード	DCR ^{※1} 実力値 ^{※2} (mΩ)	ケースサイズ		参考重量 (g)	
				φ(mm)	L(mm)		
2.5V (0E)	400	407	6.0	35	85	130	
	550	557	4.0		105	160	
	650	657	3.5		135	210	
	700	707	3.5		105	210	
	850	857	2.5	40	135	250	
	1500	158	1.8		135	450	
	1600	168	1.7		150	500	
	2600	268	1.3		63.5	150	800

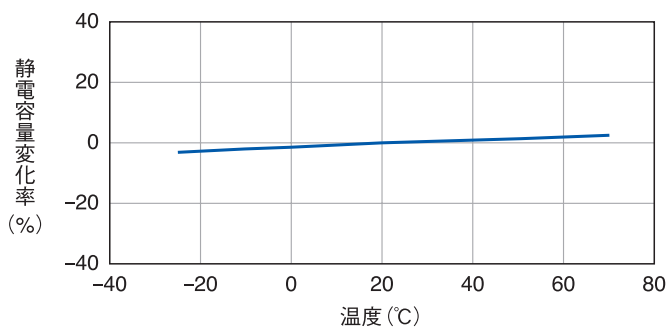
※1 DCR: 直流内部抵抗 ※2 実力値は保証値ではありません。

■放電特性 (代表例：UWシリーズ 2.7V 12F at 20°C)

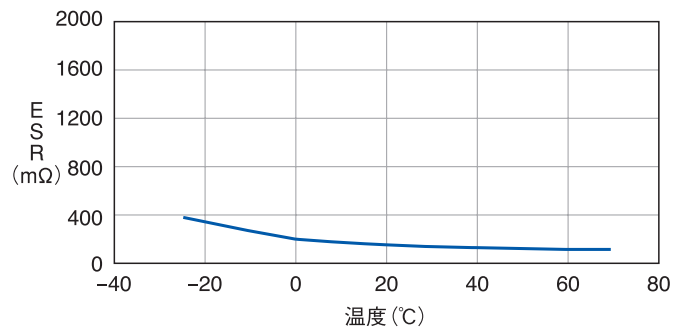


放電電流によって放電時間が異なる。

■温度特性 (代表例：UWシリーズ 2.7V 12F)

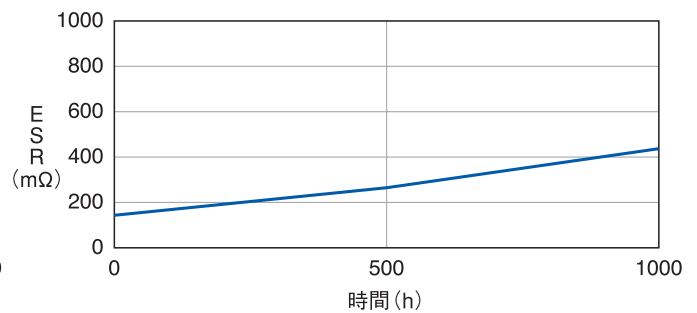
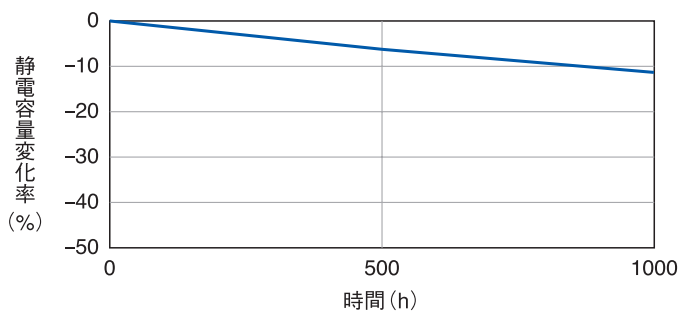


低温になるほど静電容量が下がります。



低温になるほどESR値が増加します。

■寿命試験 (代表例：UWシリーズ 2.7V 12F) 条件：70°C 定格電圧 (2.7V) 連続印加



Q.1 EDLCを12Vラインで使用したい

A まず、電源ラインで想定される最高電圧を確認してください。EDLC単体の定格電圧を超える場合は、直列接続でご使用ください。例えば発電側の最高電圧が16Vの例を示します。定格電圧が2.5Vの製品の場合、 $16/2.5=6.4$ と端数が生じますが、切り上げていただいて7とし、7個直列でご使用ください。

Q.2 HEVなど自動車で用いるときの注意点や特長は

A EDLCは、電力回生目的のために、HEV (Hybrid Electric Vehicle:ハイブリッド電気自動車) などによく用いられます。電力回生時の損失は、EDLCの内部抵抗によって決まるため、EDLCを選択する場合の重要な電氣的性能は内部抵抗になります。また、乗用車へ搭載する場合には、重さやスペースの制限も考慮する必要があります。一般的には、複数のEDLCを直列接続して使用します。長期間使用する場合には、電圧バランス回路の使用を推奨します。短時間の使用や使用後にバランス抵抗放電によって安定した低電圧に戻せる場合には必要ありません。この手法はソーラーカーのレースカーなどでも応用されています。

Q.3 地震感知器など非常用機器に用いる場合、特長が発揮できるか

A 非常用機器は、バックアップ電源に二次電池が組み込まれたものが多く、通常時にはAC電源から電池に常時電圧を供給するものが一般的と考えます。このように、機器への電圧供給は、通常時はAC電源で供給されますが、非常時には電池側に切り替わるようになっています。しかし、電池の個々の特性劣化を考えた場合、電池の交換を数年毎に行うよりも、常時電圧が印加できて使用電流も非常に小さいEDLCを用いた方が信頼性が高くなります。

Q.4 寿命の考え方は

- A** 寿命は、使用温度や印加電圧の影響を大きく受けます。実使用時の寿命は、コンデンサの高温負荷試験（加速試験条件）の結果から推定が可能です。印加電圧が低い程、使用時の容量減少は小さい傾向にあり、また使用温度については、コンデンサのカテゴリ上限温度以下（一般に40℃～カテゴリ上限温度の範囲以内）であればアレニウスの法則（熱エネルギーによる化学反応式）に従い温度が10℃低くなると寿命はおおよそ2倍になります。尚、算出された値は参考値としてお取り扱いください。

Q.5 EDLCの漏れ電流(LC)はどの程度と考えればよいのか

- A** EDLCの等価回路は、電解液側の抵抗と電極側の抵抗と、微小コンデンサの集合体で表されます。高い抵抗に接続された微小コンデンサは充電が遅れるため、30分後の漏れ電流値は、漏れ電流だけでなく充電電流を含んだ値となっています。また、漏れ電流値は接続状態、使用環境の影響を受けます。直列接続で使用される時は、別途ご相談ください。

Q.6 製品の安全性についてはどうですか

- A** 当社のEDLCは、地球環境への負荷、安全性、信頼性を考慮し、電極や電解液の材料を選定して作られております。鉛などの重金属は用いておりませんので、安心してご使用いただける蓄電デバイスです。

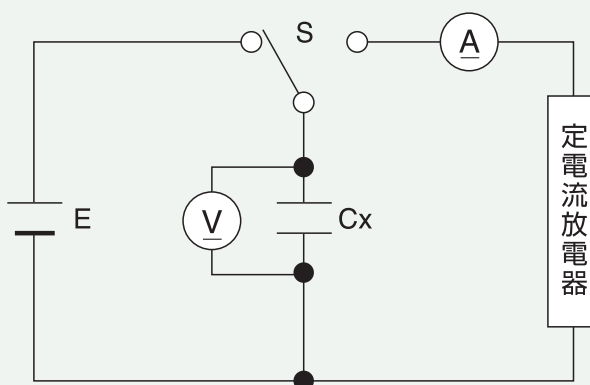
● 静電容量の測定方法

静電容量の測定にはいくつかの方法がありますが当社では定電流放電法を採用しています。コンデンサを定格電圧で充電し、30分間保持した後、定電流で放電し、電圧変化とその所要時間から求めます。静電容量の単位はファラッド(F)です。

測定回路

図1. 定電流放電法の測定回路図

- E : 定電流定電圧電源
- Ⓐ : 直流電流計
- Ⓥ : 直流電圧計
- S : 切り替えスイッチ
- Cx : 供試コンデンサ



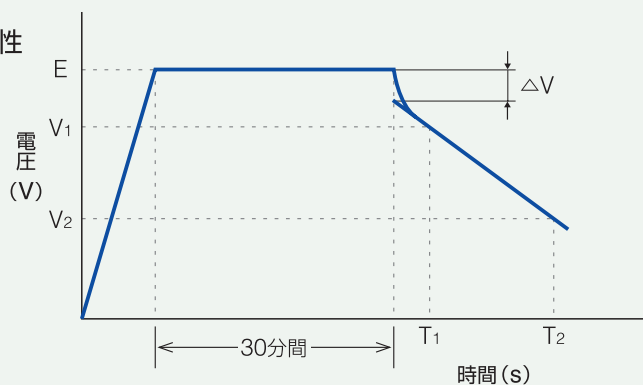
測定手順

- ① 定電流定電圧電源にて定電流で定格電圧まで充電します。
- ② 定格電圧到達後、定電圧充電に切り替え、30分間の補充電を行います。
- ③ 補充電終了後、スイッチを定電流放電器側にし、個別に定めた放電電流値（特に指定の無い場合は10mA/F）にて定電流放電します。
- ④ 放電時のコンデンサの端子電圧が図2に示すV₁からV₂に下がるまでの時間T₁及びT₂を測定し、次の(1)式より静電容量値を算出します。

$$C = I \times (T_2 - T_1) / (V_1 - V_2) \quad \dots (1) \text{式}$$

図2. コンデンサの充放電特性

- C : 静電容量 [F]
- E : 充電電圧 [V]
- I : 放電電流 [A]
- V₁ : 測定開始電圧 (0.8E) [V]
- V₂ : 測定終了電圧 (0.4E) [V]
- T₁ : V₁となる放電開始からの時間 [s]
- T₂ : V₂となる放電開始からの時間 [s]



※当社では、V₁ = 2.0 [V]、V₂ = 1.0 [V]としておりますので、(1)式は以下のように表すことができます。

$$C = I \times (T_2 - T_1) \quad \dots (2) \text{式}$$

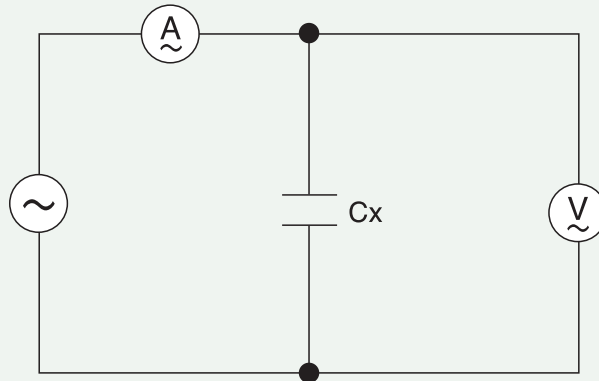
● 内部抵抗の測定方法

交流抵抗法

測定回路

図3. 交流抵抗法の測定回路

- ⊖: 発振器
- Ⓐ: 交流電流計
- Ⓥ: 交流電圧計
- Cx: 供試コンデンサ



測定方法

コンデンサの内部抵抗Raは次の(3)式により算出します。

$$R_a = U / I \quad \dots (3) \text{ 式}$$

Ra: 交流内部抵抗 [Ω]
 U: 交流電圧の実効値 [Vrms]
 I: 交流電流の実効値 [Arms]

ここで、測定電圧の周波数は1kHzとし、交流電流は1mA～10mAとします。

直流抵抗法

測定方法

測定回路は図1と同じ回路を用い、定電流放電法にて静電容量を測定する際と同一手順で行います。コンデンサの直流内部抵抗は図2のコンデンサの充放電特性におけるΔVの値と次の(4)式より求めることができます。

$$R_d = \Delta V / I \quad \dots (4) \text{ 式}$$

Rd: 直流内部抵抗 [Ω]
 ΔV: 降下電圧 (IRドロップ) [V]
 I: 放電電流 [A]

● 漏れ電流の測定方法

定電流充電 (定抵抗充電でも可) により、コンデンサの端子電圧が定格電圧に到達後、30分間定格電圧にて補充電した際の電流値を便宜的に漏れ電流と規定します。

● エネルギー密度の計算

コンデンサに充電できるエネルギーは

$$W(\text{Wh}) = \frac{1}{2} CE^2 \times \frac{1}{3600}$$

単位体積あたり、あるいは単位重量あたりのエネルギーとして表したものをエネルギー密度といい、次式で求めます。

・体積1リットルあたりのエネルギー密度はMをコンデンサ体積(リットル)とし

$$E_d(\text{Wh/L}) = \frac{1}{2} CE^2 \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{M}$$

・重量1kgあたりのエネルギー密度はMをコンデンサ重量(kg)とし

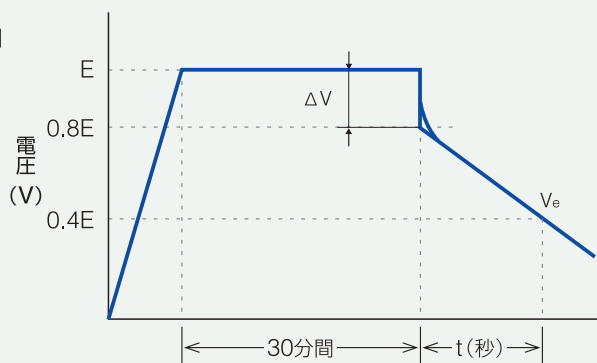
$$E_d(\text{Wh/kg}) = \frac{1}{2} CE^2 \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{M}$$

● パワー密度の計算

コンデンサから取り出すことができる電力をパワーといい、単位体積あたりまたは単位重量あたりをパワー密度といいます。パワー密度の求め方はいくつかの方法があり各社異なりますが、当社では直流内部抵抗(DCR)の測定方法により求めたRdを次式にあてはめて算出します。

・体積1リットルあたりのパワー密度はMをコンデンサ体積(リットル)とし

$$\begin{aligned} P_b(W/L) &= \frac{1}{2} (E - \Delta V + V_e) \times I / M \\ &= \frac{1}{2} (E - 0.2E + 0.4E) \times 0.2E / R_d / M \\ &= \frac{1}{2} \times 1.2E \times 0.2E / R_d / M \\ &= (0.12 \times E^2 / R_d) / M \end{aligned}$$



・重量1kgあたりのパワー密度はMをコンデンサ重量(kg)とし

$$\begin{aligned} P_d(W/kg) &= \frac{1}{2} (E - \Delta V + V_e) \times I / M \\ &= (0.12 \times E^2 / R_d) / M \end{aligned}$$

※パワー密度、エネルギー密度の算出方法はJEITA規格 EIAJ RCR-2370Cによる。

● 計算事例 1

電気二重層コンデンサで点灯するソーラー照明灯の例

12V 0.2A高輝度LEDを6時間点灯する場合を想定し計算します。
電気二重層コンデンサは1段（並列接続のみで直列で昇圧しない）
仕様で2.5V→1.0Vの電圧範囲で使用し、負荷側へは
DC/DCコンバータで12Vに昇圧して出力します。

<条件>

- ・定格出力 : 12V 0.2A (2.4W)
- ・コンデンサ充電電圧 : 2.5V
- ・放電終始電圧 : 1.0V
- ・補償時間 : 6時間
- ・DC/DCコンバータ効率: 70% (平均効率)
(自己放電による損失含む)

<必要エネルギー量>

総電力量 $W_L = 2.4 (W) / 0.7 \times 6 (h) \times 3600 (s) = 74,057 (J) \dots \textcircled{1}$

放電電力量 $W_C = C / 2 \times (V_1^2 - V_2^2) (J) \dots \textcircled{2}$

①、②より $W_L = W_C$ とおき

$$C = 74,057 \times 2 / (2.5^2 - 1.0^2) \\ = 28,212 (F)$$

ここでの電気二重層コンデンサの使われ方は小電流を長時間流す用途ですから、静電容量の大きい高エネルギー密度タイプから選定いたします。JDシリーズから静電容量4,000F、内部抵抗2mΩ、φ63.5×150L (mm)を選定しますと、

<使用本数>

$n = 28,212 / 4000 = 7.05$ 本 (切り上げて8本使用)
1直列8並列構成として蓄電容量C、内部抵抗DCRは
 $C = 4000 \times 8 = 32,000F$
 $DCR = 0.002 / 8 = 0.00025\Omega$

ここで放電開始時の降下電圧: $E - V_1$ は

放電開始電流 I_1 とユニットの内部抵抗DCRとの積で表されますので
 $E - V_1 = I_1 \times DCR \dots \textcircled{3}$

また放電開始電圧 V_1 と放電開始電流 I_1 の積が定格出力 2.4W となりますので
 $V_1 \times I_1 = 2.4 / 0.7 \dots \textcircled{4}$

③、④より V_1 の二次方程式を解いて

$$V_1^2 - E \times V_1 + 2.4 / 0.7 \times DCR = 0$$

$$V_1^2 - 2.5 \times V_1 + 0.000857 = 0$$

$$V_1 = (2.5 \pm \sqrt{2.5^2 - 4 \times 0.000857}) / 2$$

$$V_1 = 2.4997V, 0.000686 \quad 0.000686V \text{では成り立たないため}$$

$$V_1 = 2.4997V$$

①、②より

$$t = 32,000 / 2 \times (2.4997^2 - 1.0^2) / 2.4 \times 0.7$$

$$t = 24,493 (s) = 6.80 (h)$$

よってJDシリーズ2.5V 4000Fを選定しますと、8並列で必要点灯時間を満足することが確かめられました。

<ハイパワー密度タイプ JLシリーズの同サイズ品を選定した場合>

- ・セル耐電圧 : 2.5V
- ・セルサイズ : φ63.5×150L (mm)
- ・セル静電容量 : 2600F
- ・セル内部抵抗 : 0.001Ω

<使用本数>

$n = 28,212 / 2,600 = 10.85$ 本 (切り上げて11本使用)
コンデンサは1直列11並列構成として蓄電容量C、内部抵抗DCRは
 $C = 2600 \times 11 = 28,600F$
 $DCR = 0.001 / 11 = 0.0000909\Omega$

③、④式を解いて

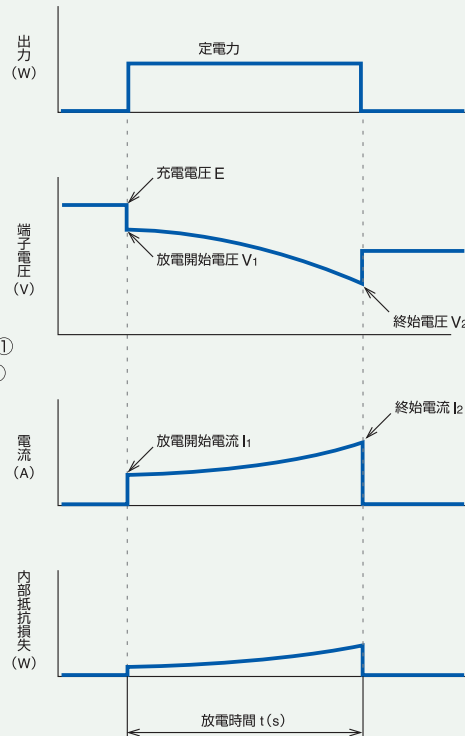
$$V_1 = 2.4999V$$

$$t = 28,600 / 2 \times (2.4999^2 - 1.0^2) / 2.4 \times 0.7$$

$$t = 21,895 (s) = 6.08 (h)$$

よってJLシリーズ2.5V 2600Fを選定しますと、6時間の点灯時間を満足するためには11並列必要となります。

小電流を長時間流す用途においては静電容量の大きい高エネルギー密度タイプJDシリーズが好適となります。



● 計算事例 2

瞬時電圧低下補償用として電気二重層コンデンサを用いた場合

950W定格出力の瞬時電圧低下補償装置に
30Vの電気二重層コンデンサユニットを用いて
6秒間の補償を行う場合を計算します。

<条件>

- ・定格出力 : 950W
- ・コンデンサ充電電圧 : 30V
- ・放電終了電圧 : 15V
- ・補償時間 : 6秒
- ・DC/DCコンバータ効率 : 80% (平均効率)
(電圧均等化回路の損失を含む)

<コンデンサ選定>

JLシリーズ 2.5V 550F

- ・セル耐電圧 : 2.5V
- ・セルサイズ : φ35×105L (mm)
- ・セル静電容量 : 550F
- ・DCR : 0.005Ω

平均セル電圧を2.2Vとし充電電圧30Vを満足するには $30/2.2 = 13.6$
コンデンサは14直列となります。

14直列1並列構成として蓄電容量C、内部抵抗DCRは

$$C = 550 / 14 = 39.2F$$

$$DCR = 0.005 \times 14 = 0.070\Omega$$

<補償時間の試算>

$$\text{補償電力量 } W_L = 950 / 0.8 \times t \text{ (J)} \dots\dots\dots ①$$

$$\text{放電電力量 } W_C = C / 2 \times (V_1^2 - V_2^2) \text{ (J)} \dots\dots ②$$

$$\text{補償電力量} = \text{放電電力量とおき } W_L = W_C$$

$$E - V_1 = I_1 \times DCR \dots\dots\dots ③$$

$$V_1 \times I_1 = 950 / 0.8 \dots\dots\dots ④$$

③、④より V_1 の二次方程式を解いて

$$V_1^2 - E \times V_1 + 950 / 0.8 \times DCR = 0$$

$$V_1^2 - 30 \times V_1 + 83.1 = 0$$

$$V_1 = (30 \pm \sqrt{30^2 - 4 \times 83.1}) / 2$$

$$V_1 = 26.9V, 3.09V \quad 3.09V \text{では成り立たないため } V_1 = 26.9V$$

①、②より

$$t = 39.2 / 2 \times (26.9^2 - 15^2) / 950 \times 0.8$$

$$t = 8.22 \text{ (s)}$$

よって選定品14直列で必要補償時間6秒を満足します。

<高エネルギー密度タイプJDシリーズで同サイズ品を選定した場合>

- ・セル耐電圧 : 2.5V
- ・セルサイズ : φ35×105L (mm)
- ・セル静電容量 : 800F
- ・DCR : 0.013Ω

コンデンサは14直列1並列構成として蓄電容量C、内部抵抗DCRは

$$C = 800 / 14 = 57.1F$$

$$DCR = 0.013 \times 14 = 0.182\Omega$$

③、④式を解いて

$$V_1 = 17.9V$$

$$t = 57.1 / 2 \times (17.9^2 - 15^2) / 950 \times 0.8$$

$$t = 2.29 \text{ (s)}$$

よってJDシリーズ2.5V 800Fでは、6秒補償を満足できません。

瞬時に大電流を必要とする用途には内部抵抗(DCR)が低いハイパワー密度タイプJLシリーズが好適となります。

