

バッテリーチャージャシリーズ

# 低電圧バッテリー向け リニアチャージャ

## BD71631QWZ

### リチウムイオン 2 次電池 SLB シリーズ充電特性

リニアチャージャ IC BD71631QWZ の入力電圧は 2.9V~5.5V、充電電圧は外付け抵抗で 2.0V~4.7V で設定可能です。充電電流は外付け抵抗で最大 300mA まで設定でき、終止電流は 10mA まで設定できます。

BD71631QWZ で小型リチウムイオン 2 次電池 [SLB シリーズ\(Nichicon 製\)](#)を充電した特性を紹介します。

SLB シリーズについては、本アプリケーションノート Rev 001 を作成時の情報を記載しています。

最新の製品情報については、メーカー [ニチコン株式会社 \(nichicon.co.jp\)](http://nichicon.co.jp)に問い合わせをお願いします。

## 目次

充電設定とアプリケーション回路 .....	2
周辺部品設定 .....	3
充電電圧 ( $V_{CHG}$ )、再充電電圧 ( $V_{RECHG}$ ) の設定 .....	3
VFB 端子と VFBRE 端子の外部抵抗で発生する電流について .....	3
充電電流 ( $I_{CHG}$ ) の設定 .....	3
終止電流 ( $I_{TERM}$ ) の設定 .....	3
NTC 端子の抵抗設定 .....	3
LEDCNT の設定 .....	3
SLB03070LR35 を使用した充電例 .....	4
SLB03090LR80 を使用した充電例 .....	5
SLB04255L040 を使用した充電例 .....	6
SLB08115L140 を使用した充電例 .....	7
改訂履歴 .....	8

充電設定とアプリケーション回路

BD71631QWZ は Figure 1 のように外付け抵抗で充電電圧  $V_{CHG}$ 、再充電開始電圧  $V_{RECHG}$ 、充電電流  $I_{CHG}$ 、終止電流  $I_{TERM}$  を設定する事ができます。電池の仕様に合わせて充電設定を変更する事が可能です。  
 バッテリ電圧がプリチャージ電圧  $V_{PRE}$  よりも低い状態で充電開始すると、充電電流  $I_{PRE}$  が流れます。 $I_{PRE}$  は  $I_{CHG} / 2$  の定電流 (CC) が流れます。

バッテリ電圧がプリチャージ電圧  $V_{PRE}$  に達すると、充電電流  $I_{CHG}$  で定電流充電(CC 充電)します。  
 バッテリ電圧が  $V_{CHG}$  電圧に達すると、定電圧充電(CV 充電)に自動で変わり充電電流が減少していきます。  
 充電電流が終止電流  $I_{TERM}$  に達すると TOP-OFF 状態になり、15 秒経過すると DONE 状態になり、Charge stop に状態遷移します。

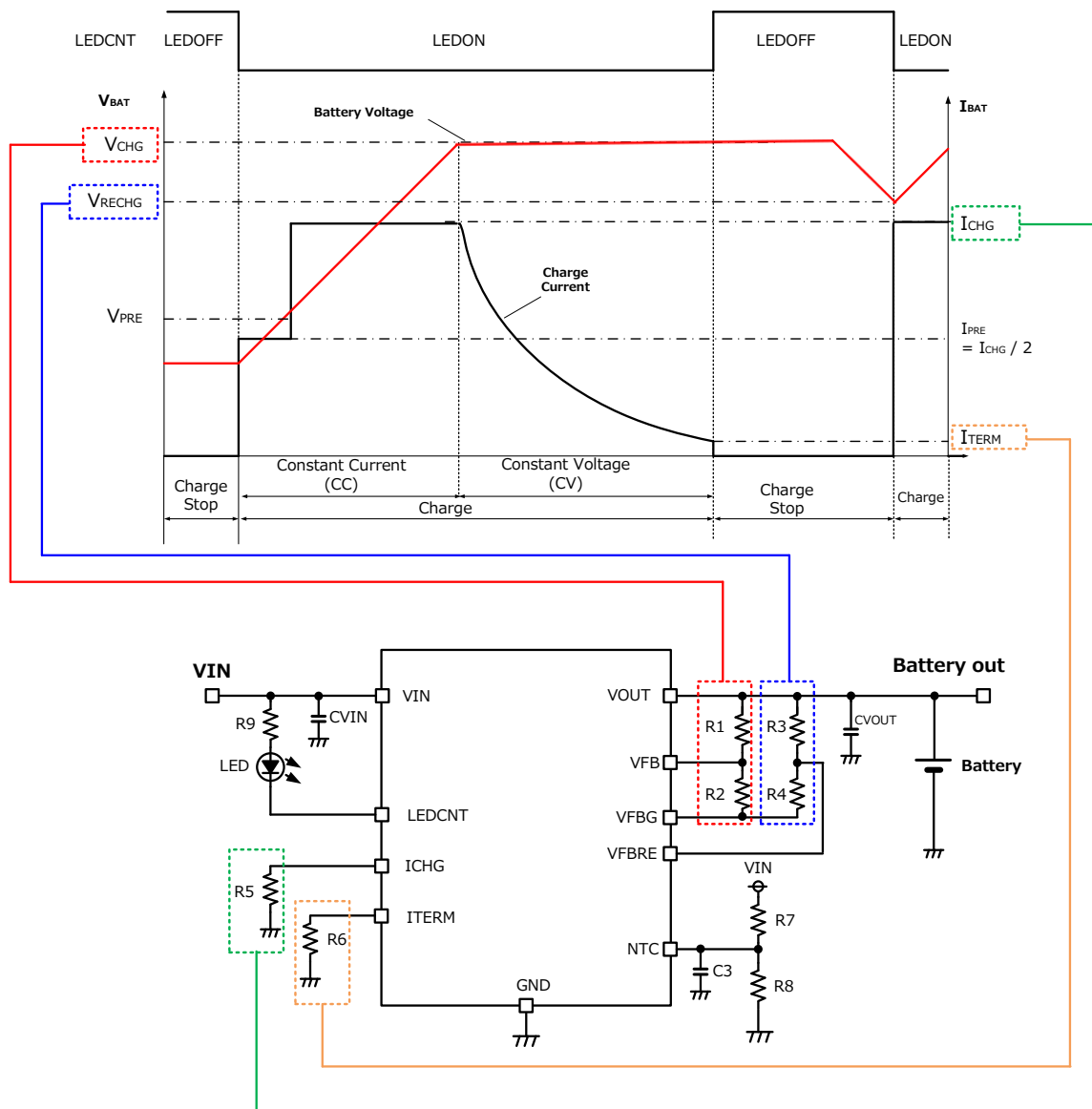


Figure 1. 充電プロファイルとアプリケーション回路

## 周辺部品設定

### 充電電圧 ( $V_{CHG}$ )、再充電電圧 ( $V_{RECHG}$ ) の設定

充電電圧  $V_{CHG}$  は、次の式で設定できます。

$$V_{CHG} = (R1 + R2) / R2 \times 0.6 [V]$$

再充電電圧を設定する場合は VFBRE 端子に抵抗 R3 と R4 を追加して、下記で求められます。

$$V_{RECHG} = (R3 + R4) / R4 \times 0.6 [V]$$

### VFB 端子と VFBRE 端子の外部抵抗で発生する電流について

VFBG 端子と GND 端子の間に Nch FET が内蔵されています。

VIN 端子を接続すると、Nch FET がオンになり、バッテリーから外付け抵抗に電流が流れます。

VIN 端子が切断されると、Nch FET がオフになり、バッテリーから外付け抵抗に電流が流れなくなります。

VFBRE 端子を GND に接続し再充電を無効とした場合、VIN が接続されていても、充電が完了すると内部 Nch FET がオフになり、外付け抵抗に電流が流れなくなります。

### 充電電流 ( $I_{CHG}$ ) の設定

充電電流  $I_{CHG}$  は、外付け抵抗 R5 を用いて、次の式で設定できます。

$$I_{CHG} = (500000 / R5 [\Omega]) [mA]$$

充電電流の使用範囲は、Table 1 充電電流  $I_{CHG}$  設定条件に記載されているように VIN と VOUT 間の電圧で制限されます。

### 終止電流 ( $I_{TERM}$ ) の設定

終止電流  $I_{TERM}$  は、外付け抵抗 R6 を用いて、次の式で設定できます。

$$I_{TERM} = (50000 / R6 [\Omega]) [mA]$$

終止電流は外付け抵抗で 50 $\mu$ A から 10mA に設定できます。

### NTC 端子の抵抗設定

サーミスタを使用しない場合、NTC 端子を GND に接続してください。サーミスタを使用する場合、アプリケーション回路図の R7 と R8 を使用します。データシートの P9 を参照してください。

### LEDCNT の設定

LED 駆動用の端子です。プルアップ抵抗は必ず VIN に接続してください。本アプリケーションノートでは R9 は 10k $\Omega$  を使用しています。

Table 1. 設定可能な充電電流  $I_{CHG}$  設定条件

	$I_{CHG}$ 条件		
	$2.9 V \leq VIN \leq 5.5 V$	$VIN \geq 4 V$	$VIN \geq 4 V$
入力 VIN と出力 VOUT の電圧差	$VIN - VOUT \geq 0.3 V$	$VIN - VOUT \geq 0.3 V$	$VIN - VOUT \geq 1 V$
設定可能な充電電流 $I_{CHG}$	$\leq 30mA$	$\leq 100mA$	$\leq 300mA$
補足	入力電圧全範囲 $2.9 V \leq VIN \leq 5.5 V$ で $(VIN - VOUT)$ が 0.3V 以上あれば 30mA まで設定可能です。	入力電圧が $4V \leq VIN$ で $(VIN - VOUT)$ が 0.3V 以上あれば 100mA まで設定可能です。	入力電圧が $4V \leq VIN$ で $(VIN - VOUT)$ が 1V 以上あれば 300mA まで設定可能です。

## SLB03070LR35 を使用した充電例

SLB03070LR35 を充電する設定例を下記に示します。電圧範囲の最大は 2.8V なので、BD71631QWZ の充電電圧の精度を考慮して、充電完了電圧  $V_{CHG}$  を 2.7V に設定します。

SLB03070LR35 の公称容量は 0.35mAh で 20C レートでの最大充電電流は 7mA なので、 $I_{CHG}$  を 7mA に設定します。再充電設定  $V_{RECHG}$  を 2.48V に設定します。

充電電流が 50 $\mu$ A に達したときに充電完了するように終止電流  $I_{TERM}$  を 50 $\mu$ A に設定します。

## 充電設定

$V_{IN}=5V$

$V_{CHG}=2.7V$        $R1=560k\Omega$ ,  $R2=160k\Omega$

$V_{RECHG}=2.48V$        $R3=470k\Omega$ ,  $R4=150k\Omega$

$I_{CHG}=7mA$        $R5=75k\Omega$

$I_{TERM}=50\mu A$        $R6=910k\Omega$

Table 2. 電池仕様 SLB03070LR35

型番	SLB03070LR35
サイズ $\phi$ 径	3.0 mm
	L 寸
公称電圧	2.4V
電圧範囲	2.8 - 1.8V
最大充電電圧-放電終止電圧	
公称容量	0.35mAh
最大充電/放電電流	7mA
(Cレート)	(20C)
温度範囲	-30 ~ +60°C
ESR (at 1kHz)	Max. 12 $\Omega$
エネルギー密度	17Wh/L
重量	0.12g

バッテリーの初期電圧 1.410V から充電開始し、CC 充電を 78s 継続した後に CV 充電に自動で切り替わります。CV 充電を 788s 継続後に充電完了します。

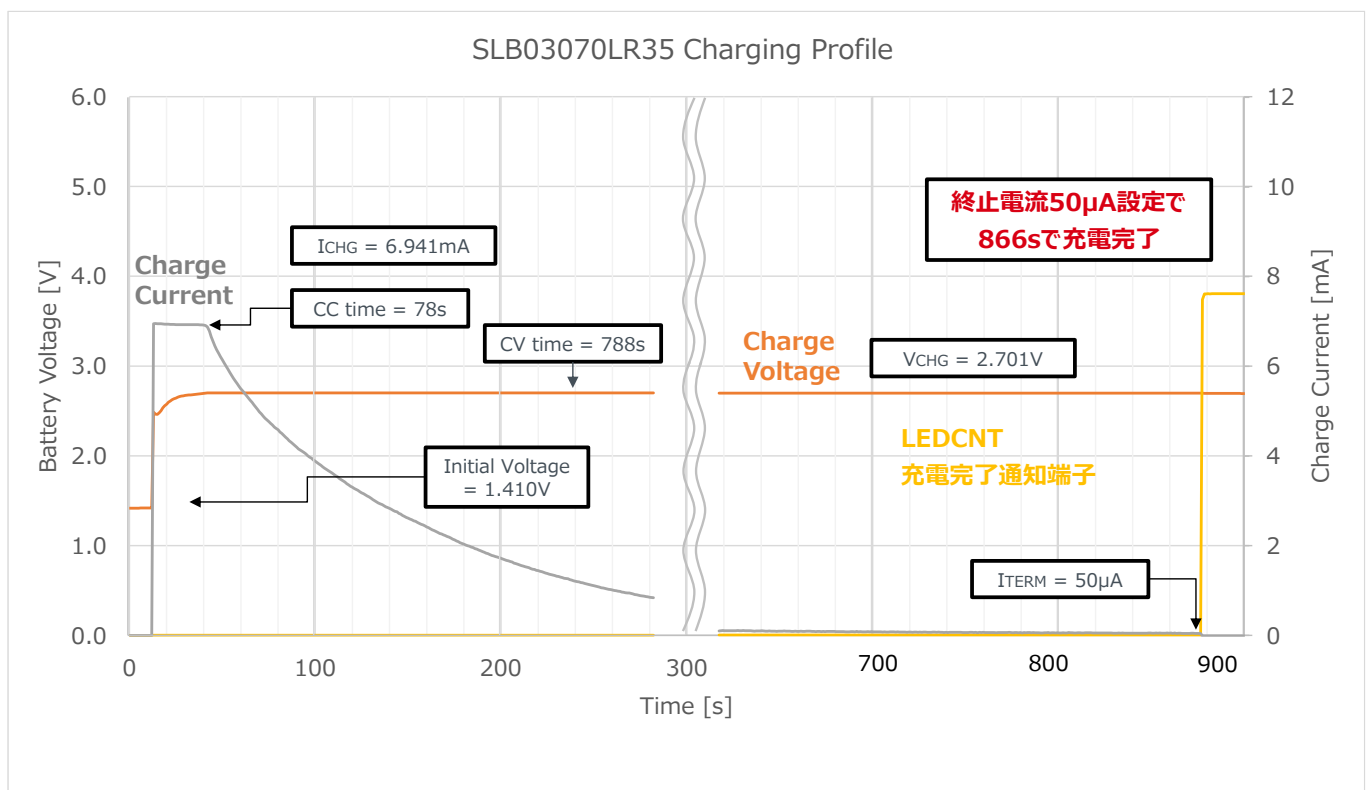


Figure 2. 充電例 (SLB03070LR35)

## SLB03090LR80 を使用した充電例

SLB03090LR80 を充電する設定例を下記に示します。電圧範囲の最大は 2.8V なので、BD71631QWZ の充電電圧の精度を考慮して、充電完了電圧  $V_{CHG}$  を 2.7V に設定します。

SLB03090LR80 の公称容量は 0.8mAh で 20C レートでの最大充電電流は 16mA なので、 $I_{CHG}$  を 16mA に設定します。再充電設定  $V_{RECHG}$  を 2.48V に設定します。

充電電流が 50 $\mu$ A に達したときに充電完了するように終止電流  $I_{TERM}$  を 50 $\mu$ A に設定します。

## 充電設定

$V_{IN}=5V$

$V_{CHG}=2.7V$        $R1=560k\Omega$ ,  $R2=160k\Omega$

$V_{RECHG}=2.48V$      $R3=470k\Omega$ ,  $R4=150k\Omega$

$I_{CHG}=16mA$        $R5=30k\Omega$

$I_{TERM}=50\mu A$       $R6=910k\Omega$

Table 3. 電池仕様 SLB03090LR80

型番	SLB03090LR80 
サイズ $\phi$ 径	3.3 mm
L 寸	9.0 mm
公称電圧	2.4V
電圧範囲	2.8 - 1.8V
最大充電電圧-放電終止電圧	
公称容量	0.80mAh
最大充電/放電電流	16mA
(Cレート)	(20C)
温度範囲	-30 ~ +60 $^{\circ}$ C
ESR (at 1kHz)	Max. 8 $\Omega$
エネルギー密度	25Wh/L
重量	0.16g

バッテリーの初期電圧 1.802V から充電開始し、CC 充電を 138s 継続した後に CV 充電に自動で切り替わります。CV 充電を 2181s 継続後に充電完了します。

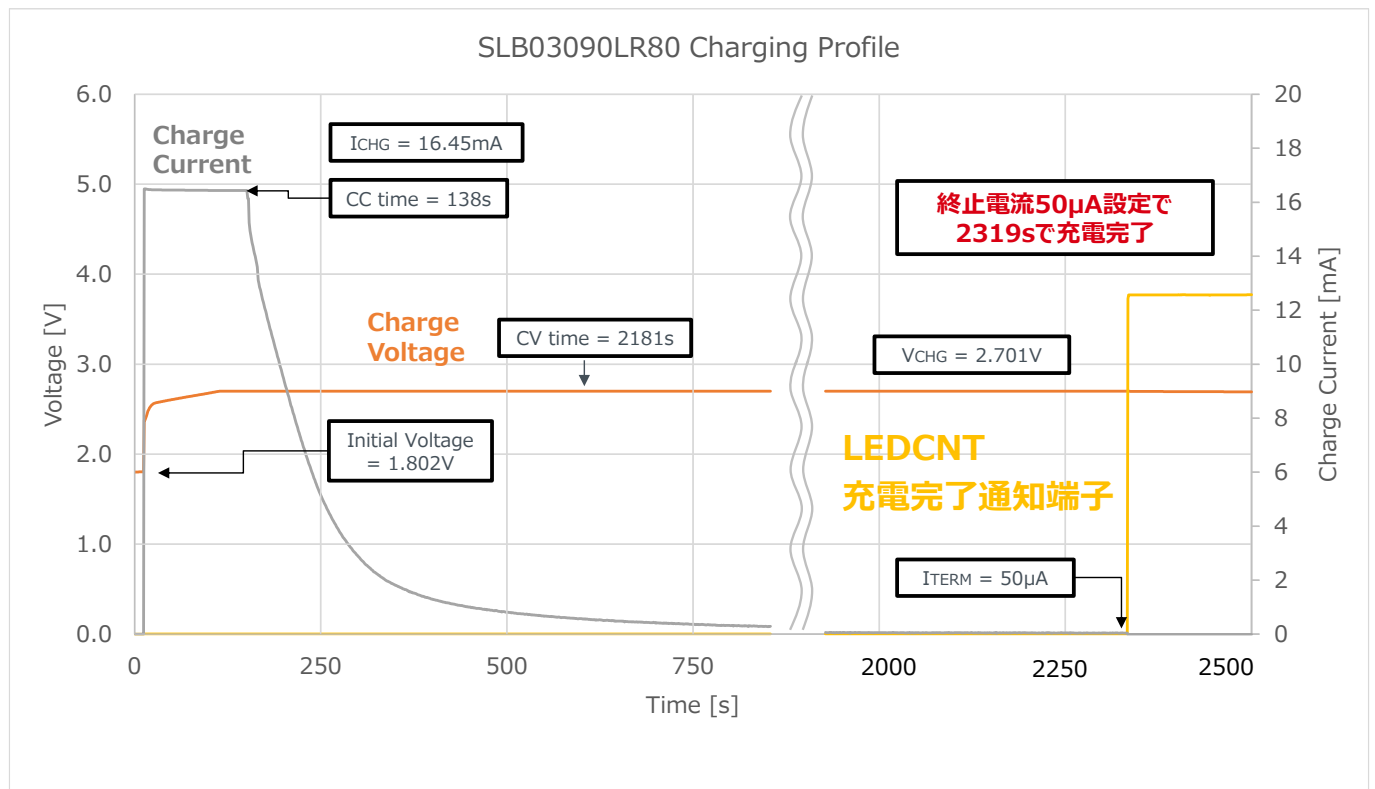


Figure 3. 充電例 (SLB03090LR80)

## SLB04255L040 を使用した充電例

SLB04255L040 を充電する設定例を下記に示します。電圧範囲の最大は 2.8V なので、BD71631QWZ の充電電圧の精度を考慮して、充電完了電圧  $V_{CHG}$  を 2.7V に設定します。

SLB04255L040 の公称容量は 4mAh で 20C レートでの最大充電電流は 80mA なので、 $I_{CHG}$  を 80mA に設定します。再充電設定  $V_{RECHG}$  を 2.48V に設定します。充電電流が 200 $\mu$ A に達したときに充電完了するように終止電流  $I_{TERM}$  を 200 $\mu$ A に設定します。

## 充電設定

$V_{IN}=5V$

$V_{CHG}=2.7V$        $R1=560k\Omega$ ,  $R2=160k\Omega$

$V_{RECHG}=2.48V$        $R3=470k\Omega$ ,  $R4=150k\Omega$

$I_{CHG}=80mA$        $R5=5.1k\Omega+1.2k\Omega$ (Series)

$I_{TERM}=200\mu A$        $R6=240k\Omega$

Table 4.電池仕様 SLB04255L040

型番	SLB04255L040 
サイズ $\phi$ 径	4.0 mm
L 寸	25.5 mm
公称電圧	2.4V
電圧範囲	2.8 - 1.8V
最大充電電圧-放電終止電圧	
公称容量	4mAh
最大充電/放電電流	80mA
(C レート)	(20C)
温度範囲	-30 ~ +60°C
ESR (at 1kHz)	Max. 0.6 $\Omega$
エネルギー密度	30Wh/L
重量	0.75g

バッテリーの初期電圧 1.825V から充電開始し、CC 充電を 109s 継続した後に CV 充電に自動で切り替わります。CV 充電を 2146s 継続後に充電完了します。

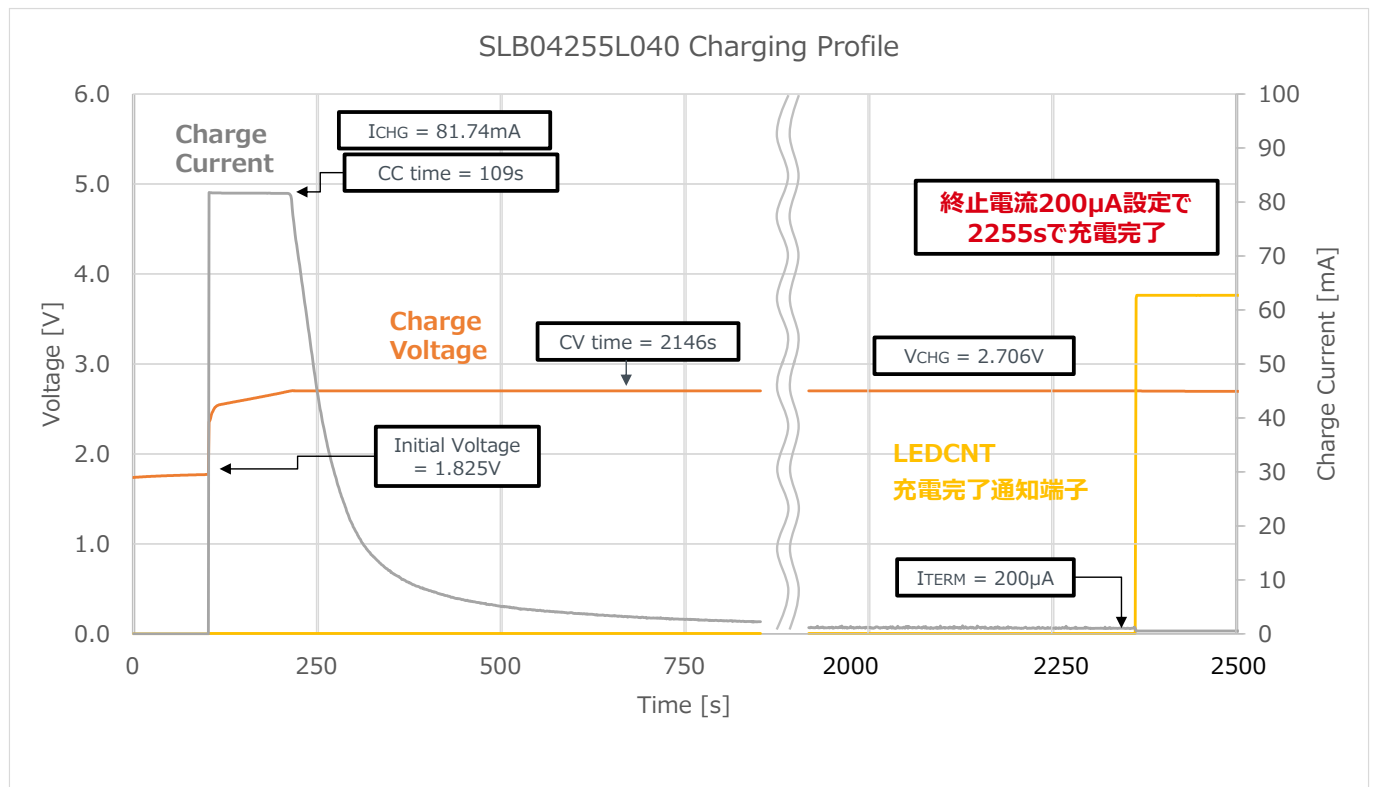


Figure 4. 充電例 (SLB04255L040)

## SLB08115L140 を使用した充電例

SLB08115L140 を充電する設定例を下記に示します。電圧範囲の最大は 2.8V なので、BD71631QWZ の充電電圧の精度を考慮して、充電完了電圧  $V_{CHG}$  を 2.7V に設定します。

SLB08115L140 の公称容量は 14mAh で 20C レートでの最大充電電流は 280mA なので、 $I_{CHG}$  を 280mA に設定します。再充電設定  $V_{RECHG}$  を 2.48V に設定します。

充電電流が 700 $\mu$ A に達したときに充電完了するように終止電流  $I_{TERM}$  を 700 $\mu$ A に設定します。

## 充電設定

$V_{IN}=5V$

$V_{CHG}=2.7V$        $R1=560k\Omega$ ,  $R2=160k\Omega$

$V_{RECHG}=2.48V$        $R3=470k\Omega$ ,  $R4=150k\Omega$

$I_{CHG}=278mA$        $R5=1.8k\Omega$

$I_{TERM}=700\mu A$        $R6=68k\Omega$

Table 5. 電池仕様 SLB08115L140

型番	SLB08115L140 
サイズ $\phi$ 径	8.0 mm
L 寸	11.5 mm
公称電圧	2.4V
電圧範囲 最大充電電圧-放電終止電圧	2.8 - 1.8V
公称容量	14mAh
最大充電/放電電流 (C レート)	280mA (20C)
温度範囲	-30 ~ +60 $^{\circ}$ C
ESR (at 1kHz)	Max. 0.24 $\Omega$
エネルギー密度	58Wh/L
重量	1.2g

バッテリーの初期電圧 1.808V から充電開始し、CC 充電を 85s 継続した後に CV 充電に自動で切り替わります。CV 充電を 2102s 継続後に充電完了します。

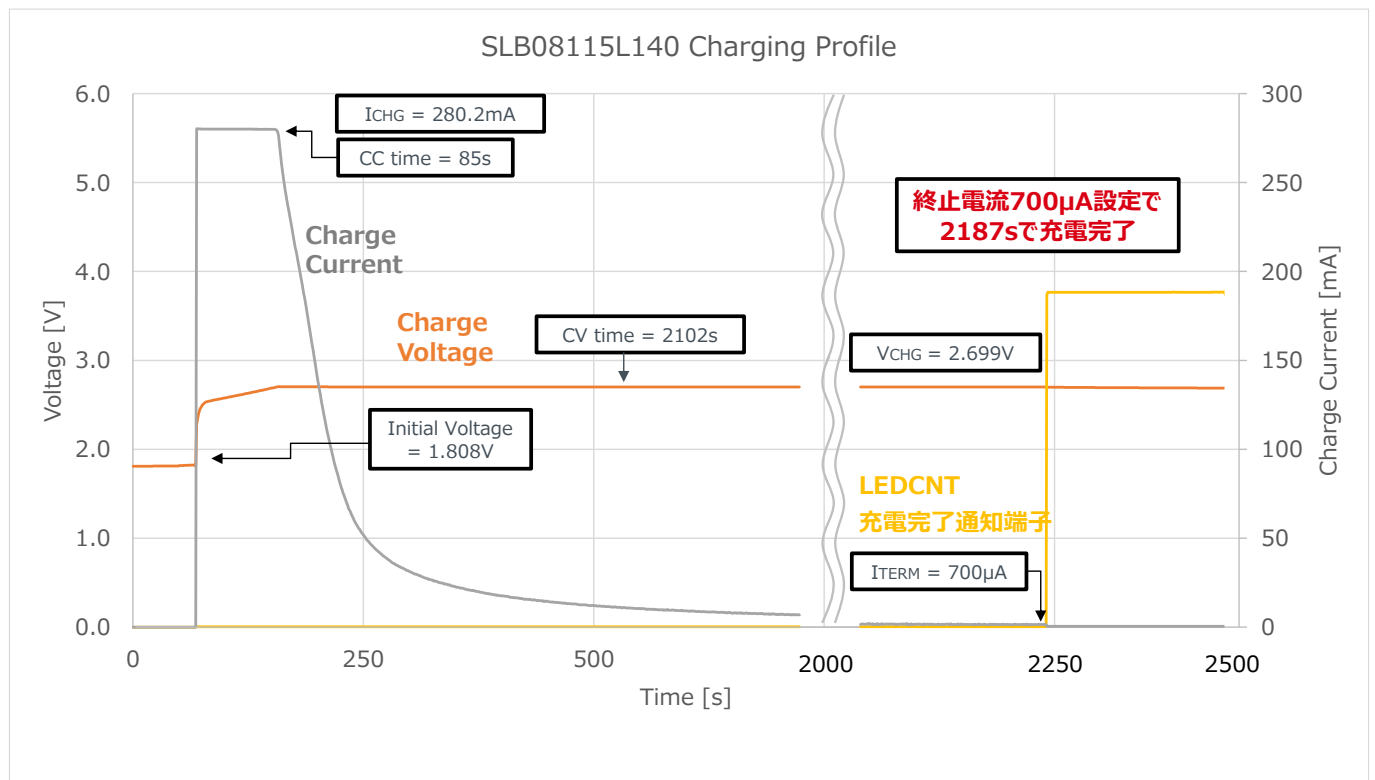


Figure 5. 充電例 (SLB08115L140)

## 改訂履歴

Date	Revision Number	Description
2024. 1. 29	001	新規作成



### ご 注 意

- 1) 本資料に記載されている内容は、ロームグループ(以下「ローム」という)製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。
- 2) ローム製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等)もしくはデータシートに明示した用途への使用を意図して設計・製造されています。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置(医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等)(以下「特定用途」という)にローム製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願いいたします。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途にローム製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 3) 半導体を含む電子部品は、一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、人の生命、身体、財産への危険または損害が生じないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計など安全対策をお願いいたします。
- 4) 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、ローム製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を明示的にも黙示的にも保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 5) ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続きを行ってください。
- 6) 本資料に記載された応用回路例などの技術情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。また、ロームは、本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。
- 7) 本資料の全部または一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
- 8) 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。ローム製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
- 9) ロームは本資料に記載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。



ローム製品のご検討ありがとうございます。  
より詳しい資料やカタログなどをご用意しておりますので、お問い合わせください。

## ROHM Customer Support System

<https://www.rohm.co.jp/contactus>