

電気二重層コンデンサを使うメリットと用途について

電氣的エネルギーを、一時的に貯蔵、放出できるデバイスとして一般的な電池に対し、電気二重層コンデンサは絶対的な容量が小さくても、その抵抗値の低さ、寿命の長さなどの優れた特性を生かした用途でメリットを持っています。

電気二重層コンデンサの特長を利用したアプリケーション例と、エルナーの電気二重層コンデンサの特長について紹介します。

目次

○ 用途

[模式図] 電気二重層コンデンサ用途と求められる特性域

GO

[模式図] 電気二重層コンデンサの特長と用途

GO

電気二重層コンデンサ使用のポイント

1. 入力(電源)電力を平準化する

GO

キーワード: ゆっくり貯めて、急速に使う

2. 出力(負荷)電力を平準化する

GO

キーワード: 急速に貯めて、ゆっくり(一定に)使う

3. 捨てていた電力を回生する

GO

キーワード: 急速に貯めて、急速に使う

4. 緊急時に信頼性の高い電源とする

GO

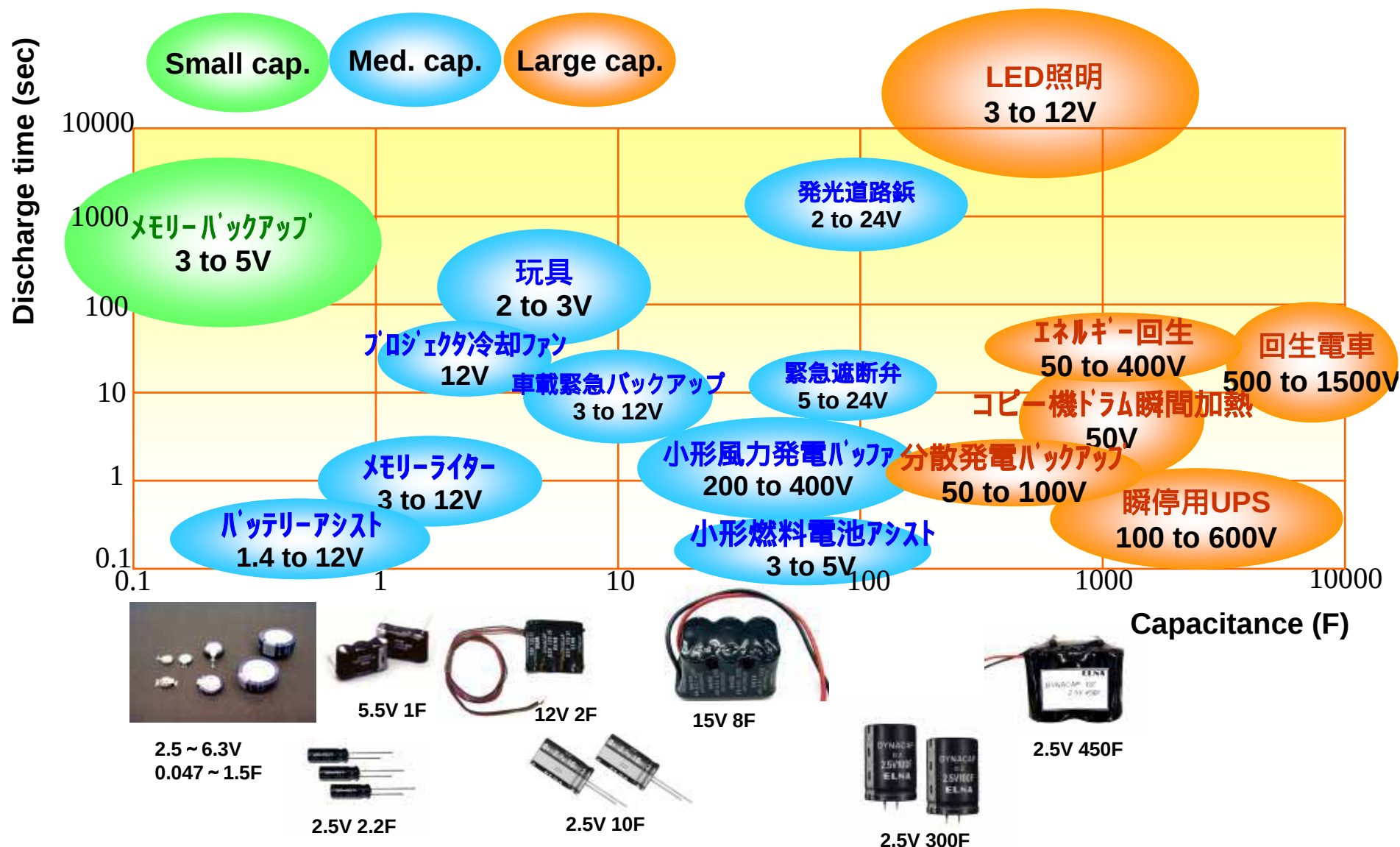
キーワード: メンテナンスフリーでいざという時の信頼性

5. 容量を選択することで必要な放電時間を設定する

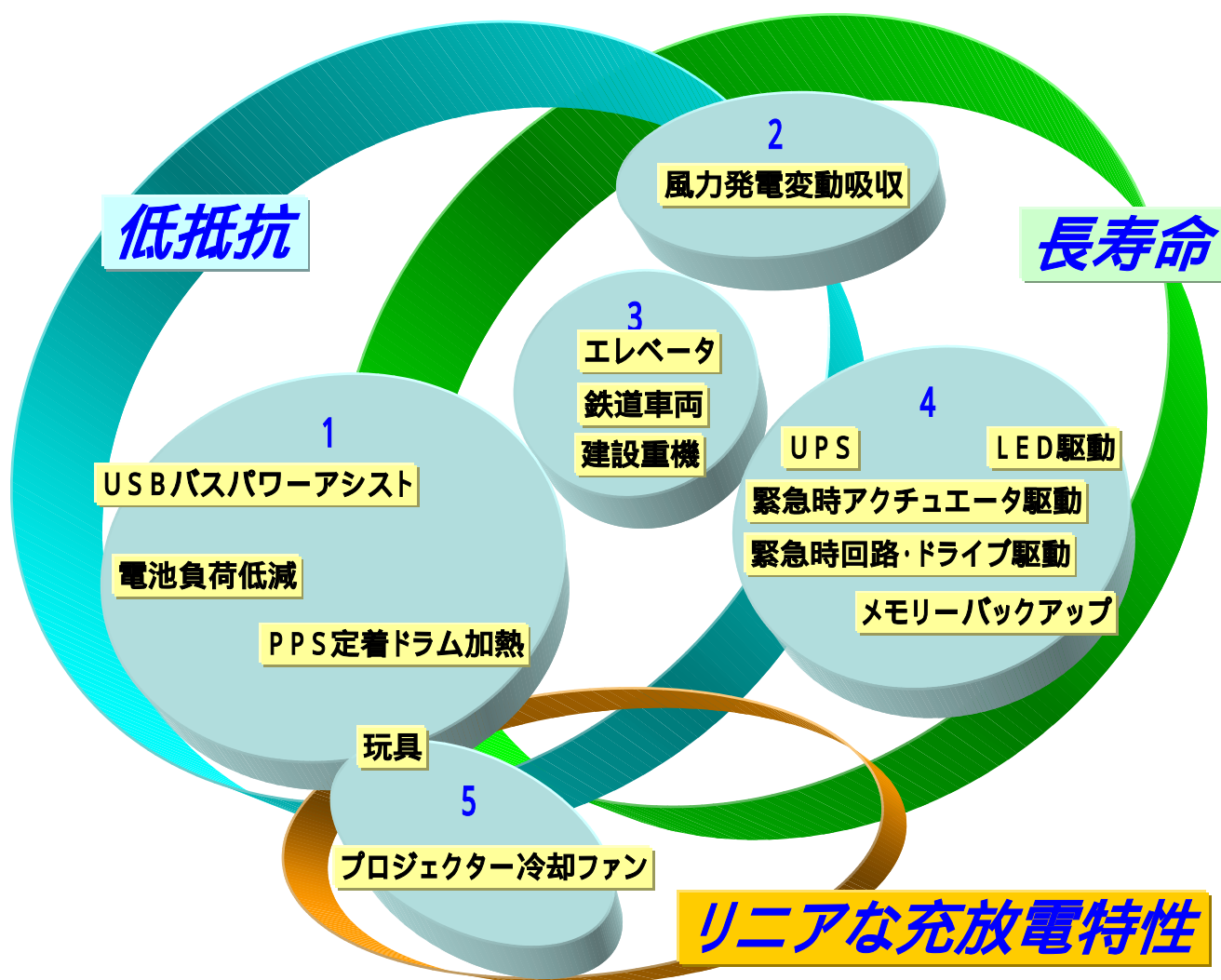
GO

キーワード: 時間制御の手間いらず

電気二重層キャパシタ用途と求められる特性域



電気二重層コンデンサの(電池に対する)特長による用途分類



1. 入力(電源)電力を平準化する
キーワード: ゆっくり貯めて、急速に使う
2. 出力(負荷)電力を平準化する
キーワード: 急速に貯めて、ゆっくり(一定に)使う
3. 捨てていた電力を回生する
キーワード: 急速に貯めて、急速に使う
4. 緊急時に信頼性の高い電源とする
キーワード: メンテナンスフリーでいざという時の信頼性
5. 容量を選択することで必要な放電時間を設定する。
キーワード: 時間制御の手間いらず

1. 入力(電源)電力を平準化する

用途例一覧

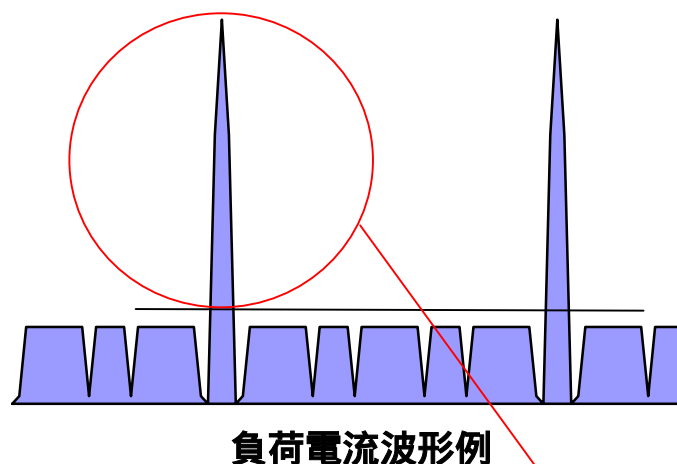
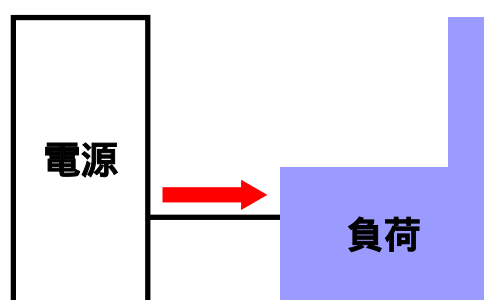
用途分類一覧

ゆっくり貯めて、急速に使う

瞬間的な大電力を供給するためには、その最大出力に合わせて電源容量を決める必要があります。ところが平常時それほど大きな電力を必要としないのであれば、大きな電源はむしろトータル効率を悪くすることになります。この問題を解決するのに急速充放電が可能で充放電劣化が少ない電気二重層コンデンサは最適です。

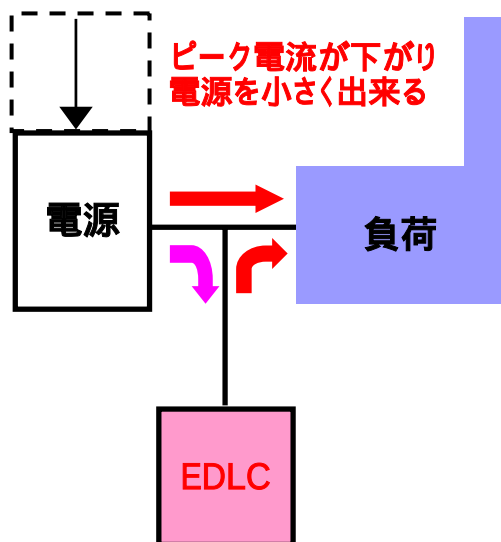
○ 概念模式図

電気二重層コンデンサ使用なし

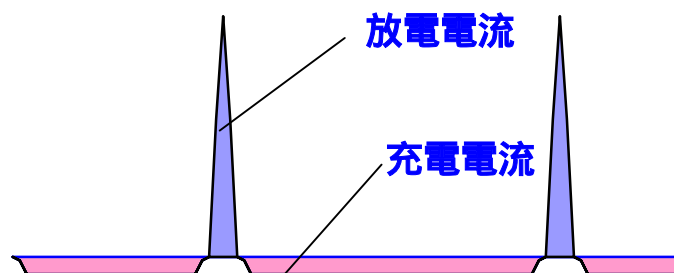
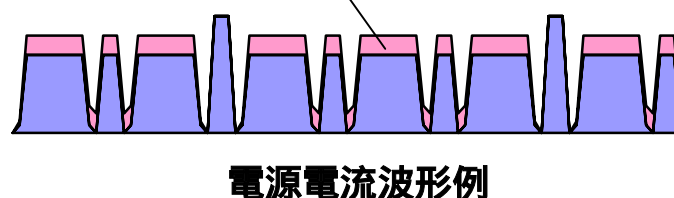


同等

電気二重層コンデンサ使用あり



EDLC充電上乘せ分



○ この使い方の実用例

電池負荷変動軽減 (DSC、通信機発信アシスト、HDオーディオetc)

玩具

USBバスパワーアシスト

PPS定着ドラム加熱

用途例一覧

用途分類一覧

負荷変動平準化の事例紹介

下記のグラフは、デジタルカメラの負荷変動を再現するためシャッター、フラッシュ、ズーム等の動作時の負荷を再現して、電池のみの場合と電気二重層コンデンサで負荷をアシストした場合でのシミュレーションです。

電池の電圧降下を抑制することにより、電池を寿命末期まで有効使用できます。

電圧 (V)

3.5

3.0

2.5

2.0

1.5

1.0

0.5

0.0

3.0

2.8

2.6

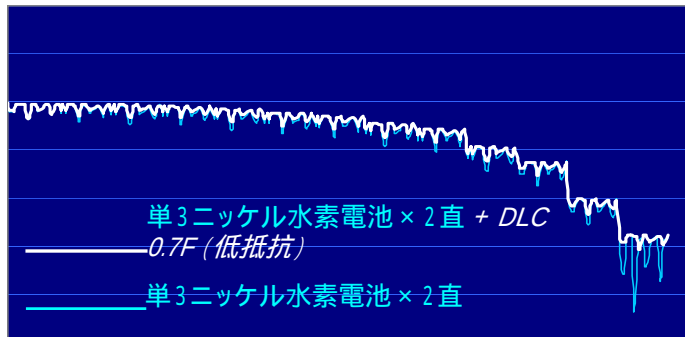
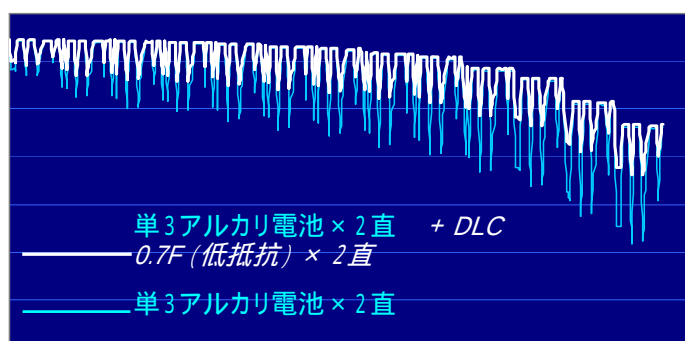
2.4

2.2

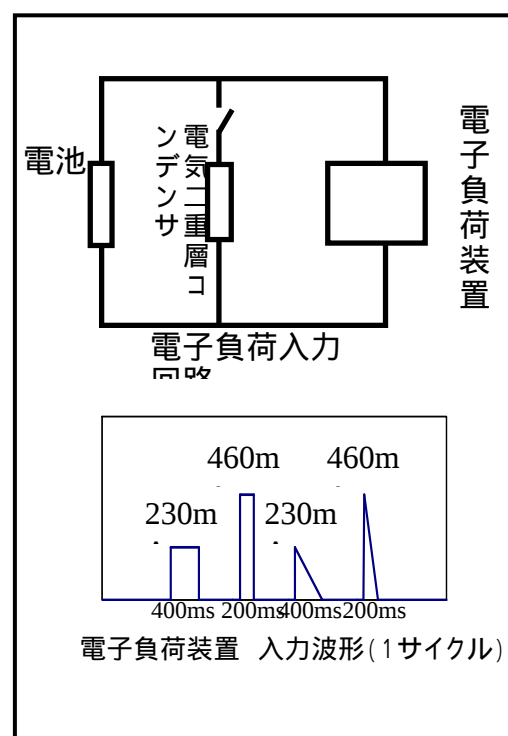
2.0

1.8

1.6



時間



電池*とパラに使用することで電池の負荷変動を平準化

電池の長寿命化・電池の小型化が可能になる

* 燃料電池・リチウム電池・マンガン電池などと組み合わせ可能

急速に貯めて、ゆっくり（一定に）使う

用途例一覧

用途分類一覧

2. 出力(負荷)電力を平準化する

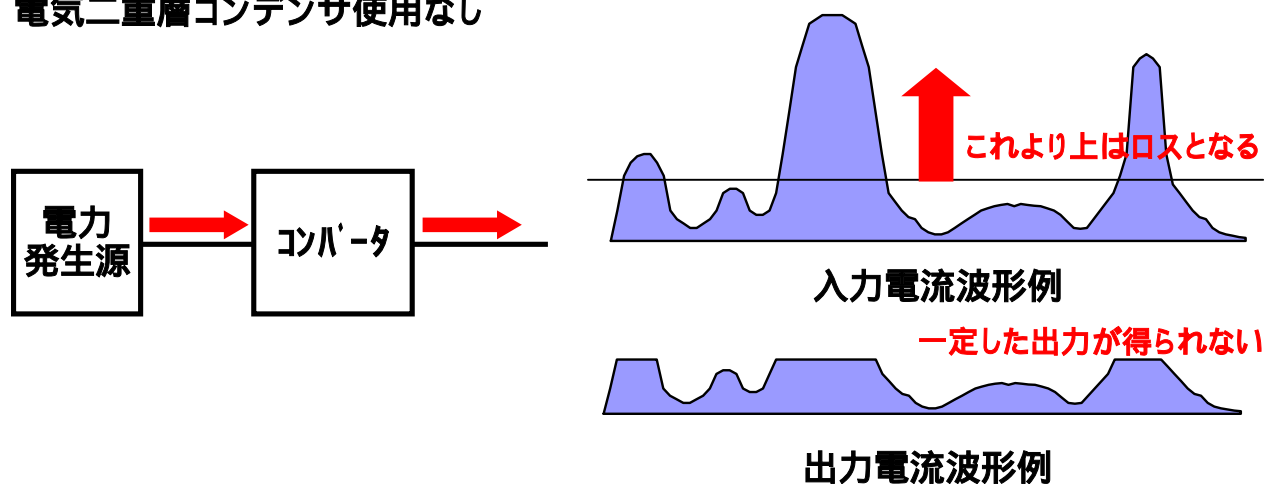
一般的にコンデンサの機能として電源平滑がありますが、電気二重層コンデンサは桁違いの容量を持つため、普通の電源平滑よりもっと大きなスパンにおけるもっと大きな電力の変動の吸収に使用することが出来ます。

(但し、容量が大きいため交流成分などの平滑には向きません。)

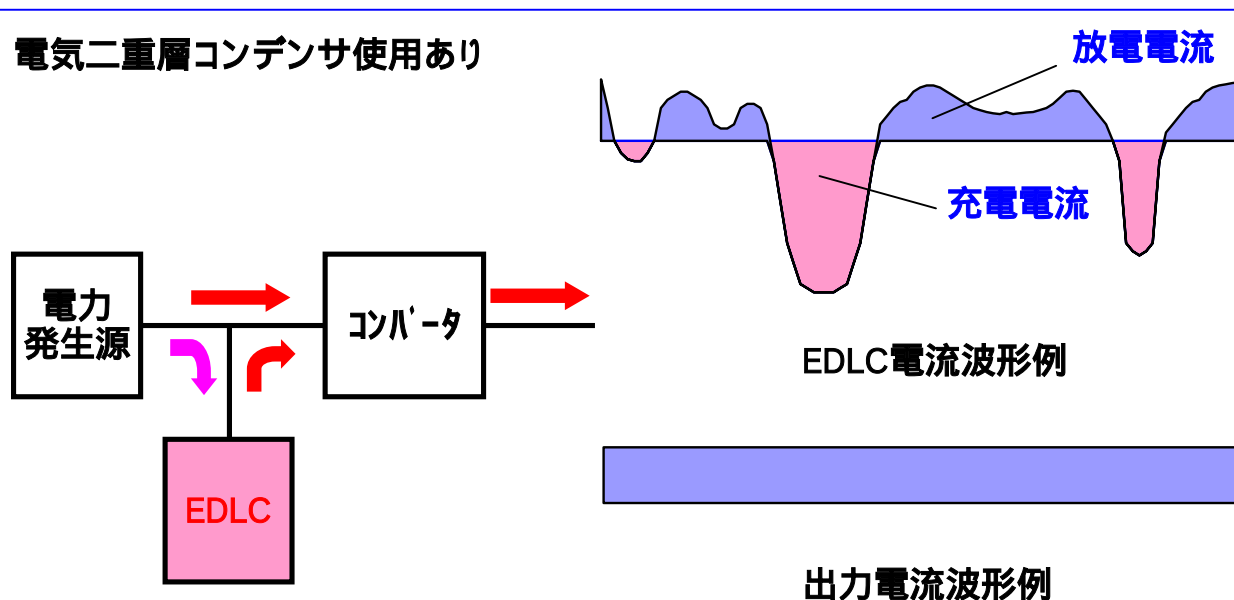
また、電気二重層コンデンサは電池よりもフロート充電、過放電にも問題なく対応できるので変動が激しい入力電力に対し最適です。

○ 概念模式図

電気二重層コンデンサ使用なし



電気二重層コンデンサ使用あり

○ この使い方の実用例
風力発電変動吸収

用途例一覧

用途分類一覧

急速に貯めて、急速に使う

用途例一覧

用途分類一覧

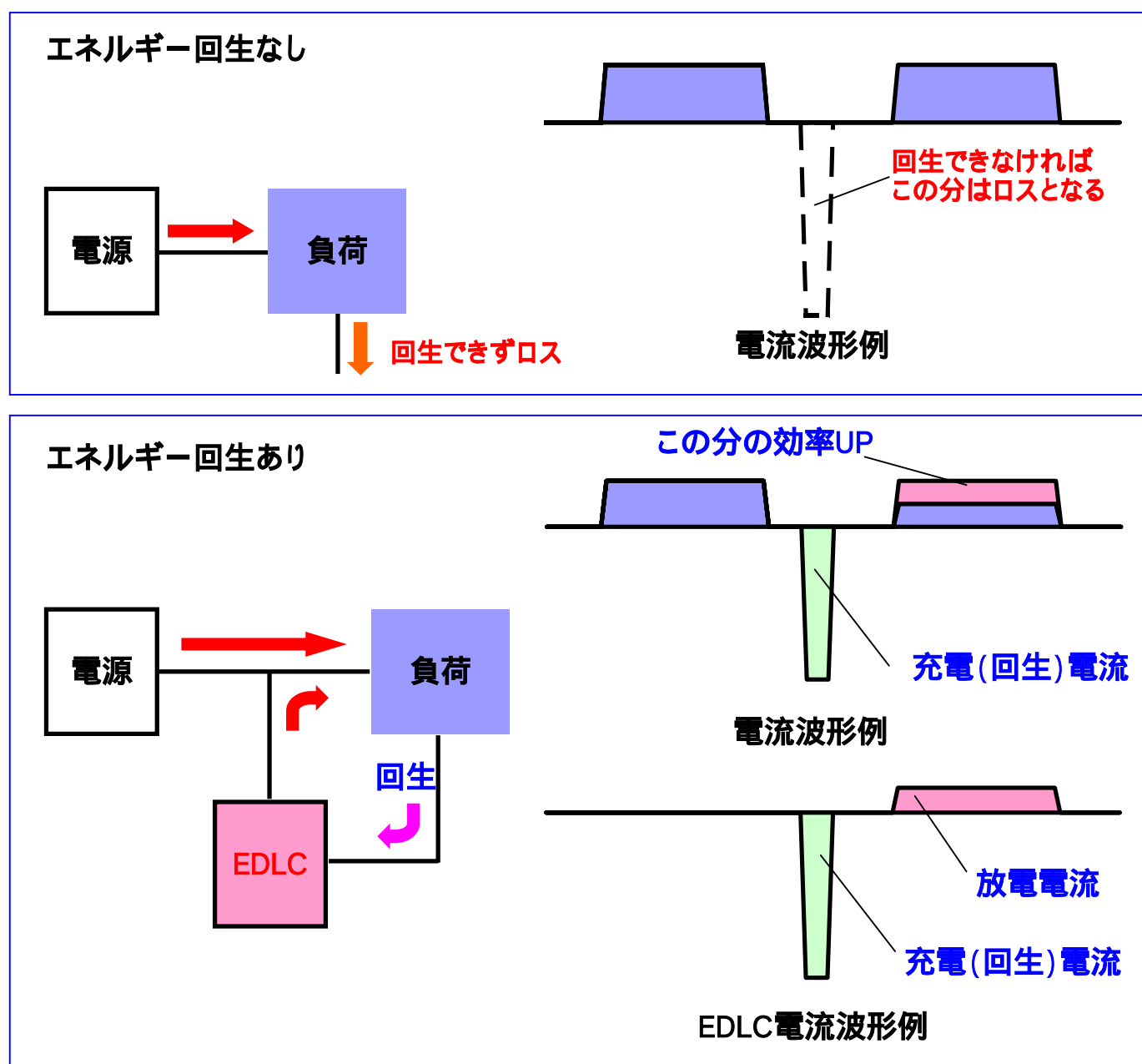
3. 捨てていた電力を回生する

往復、上下運動、または発進～停止を繰り返す用途において、本来必要な作業の逆方向の動作時に発生するエネルギーは回生しない限り、無駄に捨てることになります。

そのエネルギーを上手に回生できれば、次に順方向動作の補填として使用することが可能です。

効率よく回生を行なうために、低抵抗で急速大電流充放電が可能な電気二重層コンデンサは最適です。

○ 概念模式図



○ この使い方の実用例

エレベータ(胴巻自走式)
建設重機
鉄道車両

用途例一覧

用途分類一覧

メンテナンスフリーでいざという時の信頼性

用途例一覧

用途分類一覧

4. 信頼性の高い(長寿命)電源とする

電気二重層コンデンサは、一般的に電池と比較して、低抵抗である以外にも次のような利点があります。

充放電の繰り返しに対する寿命が長い。

使用温度範囲が広い。

容量減少が急激に起きない。

劣化により耐圧が低下することが無いので、容量減少しても充電電圧に応じた使用が可能。

これらの特長より、長期の信頼性を求められるバックアップ用電源として最適です。

○この使い方の実用例

UPS(短時間)

緊急(停電)時のアクチュエータ駆動

緊急(停電)時の回路駆動(IC、メモリーカードドライブ、HDDドライブ etc.)

LED駆動(太陽電池との組み合わせなど)

RTCなどのメモリーバックアップ

時間制御の手間いらず

5. 容量を選択することで必要な放電時間を設定する。

電気二重層コンデンサの放電特性として、放電に従い電圧が直線的に低下する事を利用すると、容量を選択することで使用可能な電圧範囲で動作させる時間を設定することが可能です。

つまり、スイッチを設けることなしに必要な時間を駆動する電源となります。

放電時間、電圧、静電容量の関係は次式のようになります。

定電流放電の場合

$$t = C \cdot (V_0 - V_1) / I$$

t : 放電時間(s)

C : 静電容量(F)

I : 放電電流(A)

R : 負荷抵抗(Ω)

V₀ : 充電電圧(V)

V₁ : 放電後電圧(V)

定抵抗(負荷)放電の場合

$$t = - C \cdot R \cdot \ln(V_1 / V_0)$$

○この使い方の実用例

玩具(ミニカー、飛行機など)

プロジェクター冷却ファン

用途例一覧

用途分類一覧