

# エネルギーと電力基礎講座

木下 繁則

第1回 (2019-8-23)

## これまでの基礎講座

### キャパシタ基礎講座

会報誌で連載(会報誌2号から)の“電気二重層キャパシタ解説シリーズ”をテキストにして、解説。第1回(2015年10月16日)～第12回(2017年3月16日)。

### キャパシタ応用講座

キャパシタ基礎講座に続き、EDLCの特徴を活かした応用とその応用事例集(初版)、第2版を参考資料に解説。第1回(2017年6月30日)～第6回(2018年2月16日)

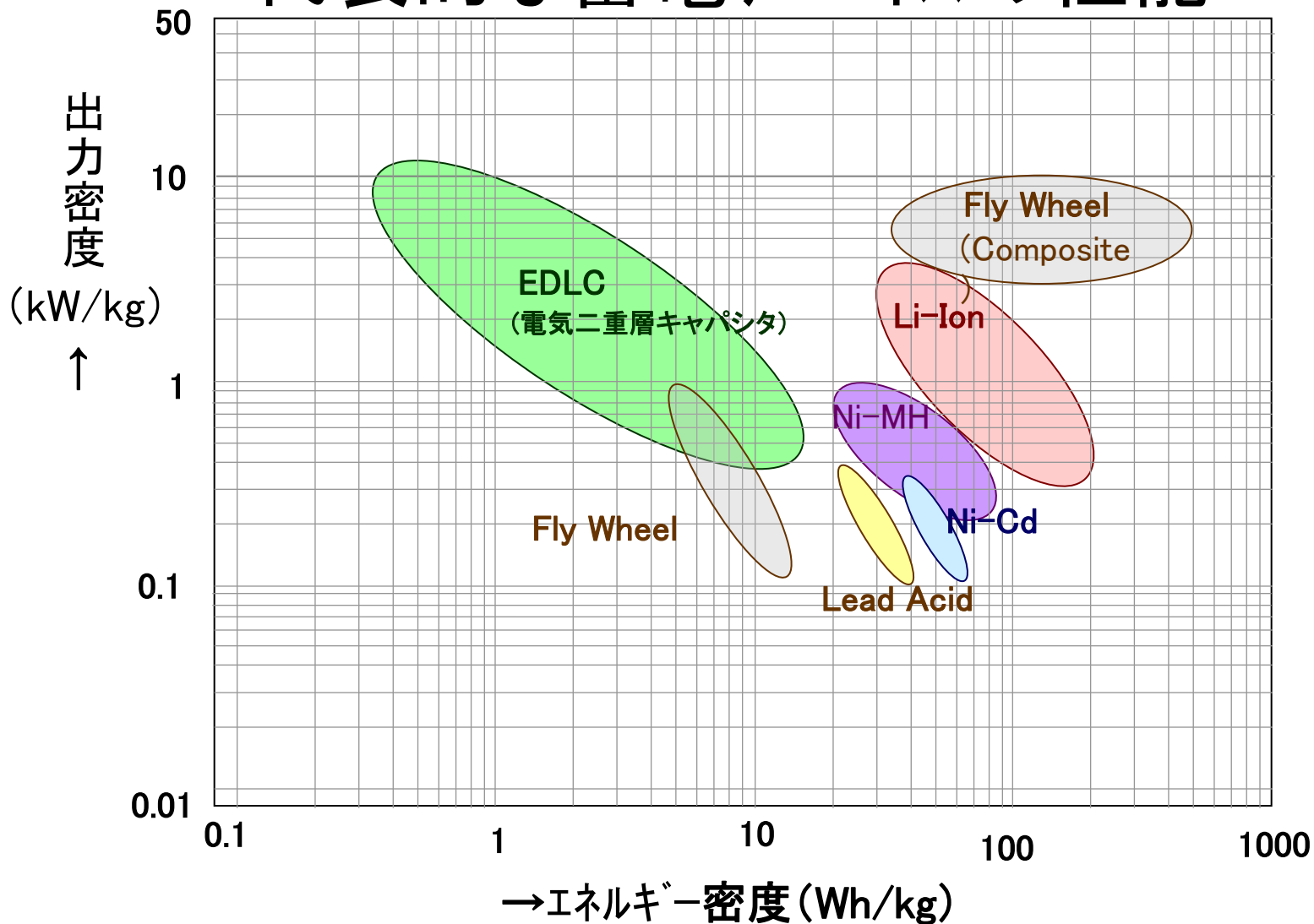
### パワーエレクトロニクス基礎講座

キャパシタ応用では無くてはならない技術のパワーエレクトロニクスについてパワーデバイスを含めて解説。第1回(2018年7月6日)～第7回(2019年2月22日)

## エネルギーと電力基礎講座

キャパシタの性能に「エネルギー密度」と「電力密度」とがあります。「エネルギー」と「電力」はキャパシタにとって重要な技術でありますの基礎講座で深掘して解説して行きます。

# 代表的な蓄電デバイスの性能



# エネルギーと電力基礎講座シリーズ

基礎講座 (開催日)	基礎講座のテーマ	主な内容	備考
第1回 (2019-8-23)	エネルギーと電力の基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講座の目的、狙い</li> <li>・「エネルギー」と「電力」の定義</li> <li>・エネルギーの基礎</li> </ul>	
第2回 (2019-11-22)	電力の特徴と電力ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力の基礎 電機エネルギーの流れ 電力の特徴と電力ネットワーク</li> </ul>	
第3回 (2019-12-20)	身の回りのエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱エネルギー(熱電素子)</li> <li>・太陽エネルギー(太陽電池)</li> <li>・バイオマス、エネルギーハーベスティング</li> <li>・熱音響機関など</li> </ul>	
第4回 (2020-1-24)	電力技術による省エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生エネルギーの有効活用</li> <li>・電力平準化、電力ピークカット、電力回生</li> <li>・移動体(電車、自動車、エレベータ)の省エネ、回生</li> </ul>	
第5回 (2020-2-21)	電力分野へのキャパシタ活用の期待	大電力の繰り返し充放電、サイクル劣化なし、ゼロ電圧保守等の特徴を活かす応用分野の期待と応用分野の探求。	

# 仕事とエネルギー

- ・仕事率(W): 単位時間(s) 当たりの変換・使用・消費されるエネルギー(仕事)
- ・電力(W): 電力(V) × 電流(A)
- ・仕事 (エネルギー)(J): 仕事率(W) × 時間(s)
- ・物体のエネルギー(目で見えるエネルギー)

1) 位置エネルギー:  $mgh$

(例: エレベータのエネルギー)

m: 質量(Kg)、g: 重力加速度( $m/s^2$ )、h: 高さ(m)

v: 速度 (m/s)

2) 運動エネルギー:  $mv^2/2$

(例: 大気のエネルギー、走行車両のエネルギー)

- ・空間のエネルギー(目で見えないエネルギー)

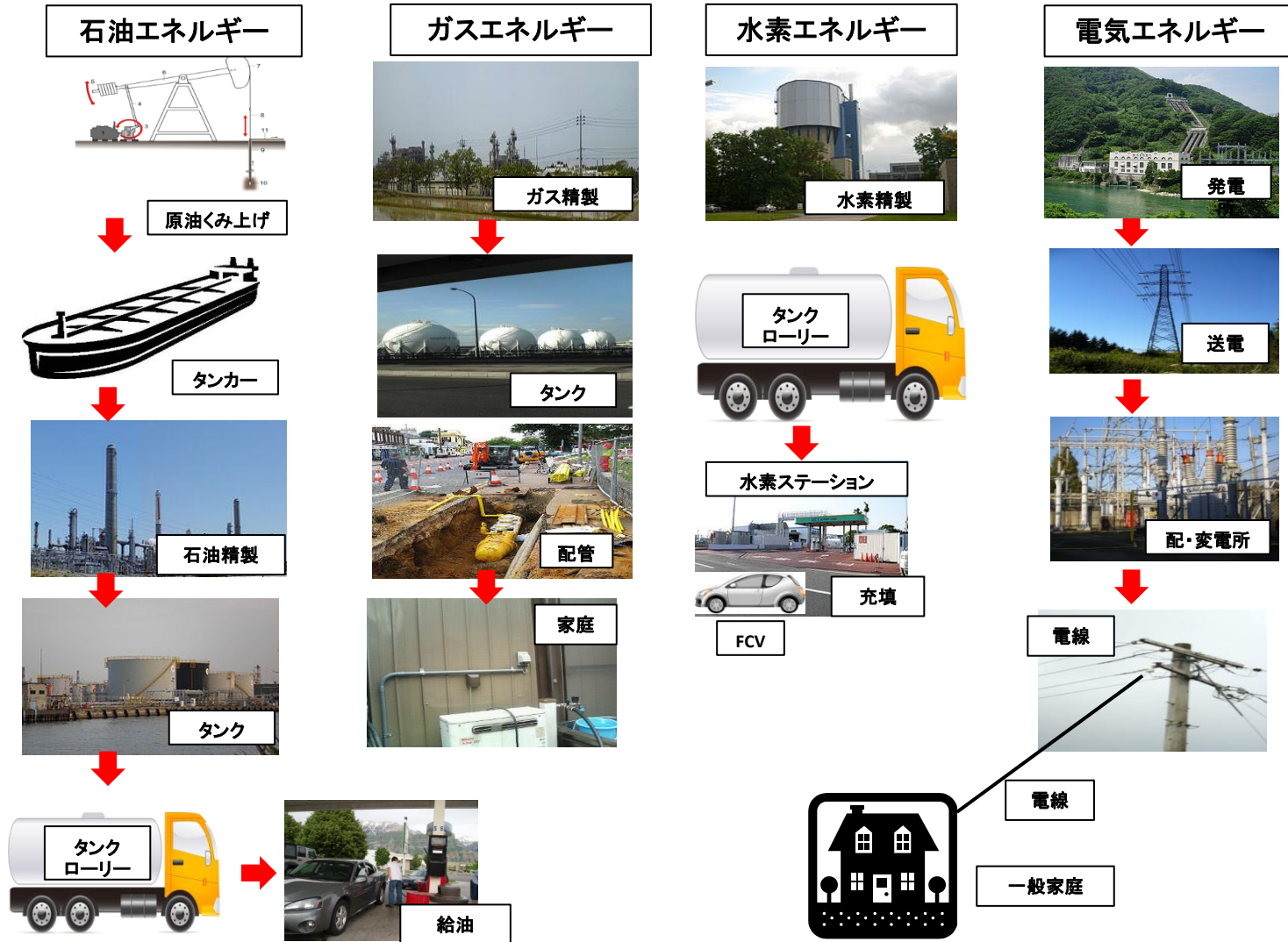
第3回基礎講座(2019-12-20(予定))で解説します。

1) 光のエネルギー

2) 電磁波のエネルギー

3) 熱のエネルギー

# 各種エネルギーの供給の流れ



# 各種エネルギーとその形態

## 一次エネルギー

## エネルギー変換

## 二次エネルギー



### 水力発電所

水の位置エネルギー利用

水力で水車を回転。運動エネルギーに変換

水車で発電機を回転させ、電気エネルギーに変換。

### 火力発電所

熱エネルギー(蒸気)に変換して利用

蒸気でタービンを回転。運動エネルギーに変換

タービンで発電機を回転させ、電気エネルギーに変換。

直接、電気エネルギーに変換(PV)

空気の運動エネルギー利用

風車を回転。運動エネルギーに変換

風車で発電機を回転させ、電気エネルギーに変換。

# エネルギーの定義

## 仕事

(work)

物体に力が加わって、その方向に動いたとき、力と移動した距離の積が「仕事」です。  
単位時間あたりの仕事が仕事率。

## エネルギー

(energy)

「仕事」と「エネルギー」は同意語。動詞的表現の時には「仕事」を、名詞的表現には「エネルギー」と使い分けています。

- 補足 (1)「仕事をする」・・・「エネルギーをする」とは言わない  
(2)「エネルギーを溜める」・・・「仕事を溜める」とは言わない。  
(3)力を加えても物体が動かなかつたら「仕事はしていない」。

## 一次エネルギー

(primary energy)

自然界からえられた変換加工していないエネルギー

石油、石炭、天然ガス、ウラン、水力、風力、太陽光、薪、木炭、……

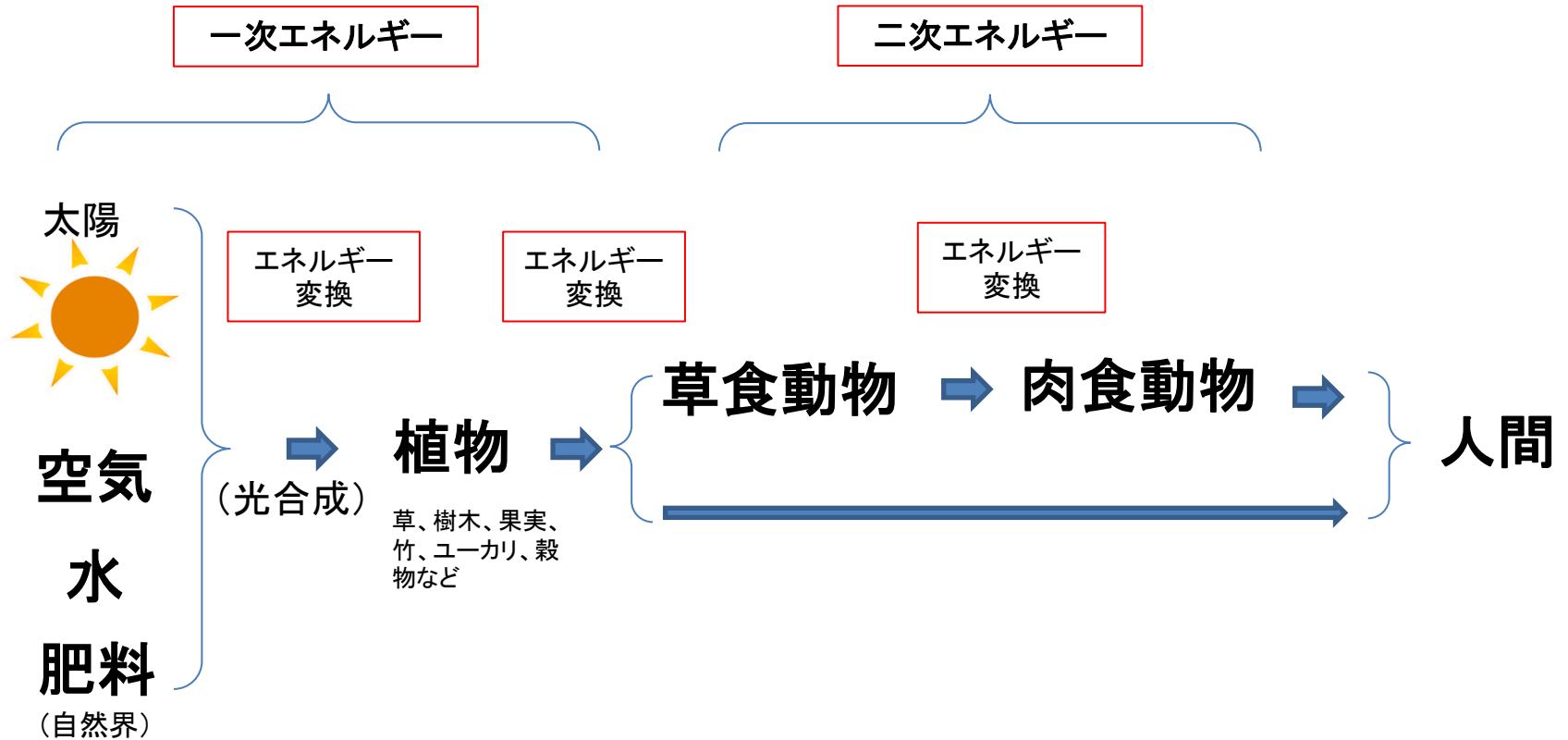
- 補足: (1) 人間社会では一次エネルギーをそのまま利用することはほぼ不可能。  
(2) 一次エネルギーで生きている生物あり。

## 二次エネルギー

(secondary energy)

一次エネルギーから変換加工して得られてエネルギー

# 自然界のエネルギー利用





# 一次エネルギー利用している生き物

## 草食動物、人間など

### 植物のエネルギー(一例)

#### リンゴ

リンゴの栄養成分(100g当り)***	
	皮なし(実だけ)
	エネルギー 48kcal
	ビタミンC 4mg
	食物繊維 1.3g
	ポリフェノール (カテキン)0.86mg
皮ごと	エネルギー 52kcal
	ビタミンC 4.6mg
	食物繊維 2.4g
	ポリフェノール (カテキン)0.95mg
	1個 およそ300g

#### 竹(パンダ)

300 kcal/kg

#### ユーカリの葉(コアラ)

粗タンパク質:4.6%(鶏卵とほぼ同じ)  
 粗脂肪:タンパク質:3.9%(濃厚牛乳並み)  
 糖質等:22.7%(バナナと同じ)

# 動力と電力

## 動力

(power)

機械装置を駆動させるもので、機械外部から入力された運動エネルギーや機械内部で電氣的エネルギーや化学的エネルギーを消費して動作する機械要素から発生する運動(力)。

補足 内部に動力を発生器を持つものでは、動力発生器をエンジンと呼ぶ。

## 電力

(electric power)

単位時間に電流がする仕事。電力系統における電力とは、電気器具によって消費される単位時間の電気エネルギー。

キャパシタフォーラム

# エネルギーと電力基礎講座

## 次回(第2回)内容

開催日(予定) 2019-11-22  
(2019-10-11 のフォーラムでの基礎講座は休みます。)

## 電力の基礎

### 電力の特徴と電力ネットワーク