平成２２年１０月１日

５類　電気電子基礎学（電力関係）

赤木泰文

「エネルギーの基礎 2009-2010」は 23 ページまでを

プリントアウトしてください

(興味のある学生はすべてプリントしても構いません)

エネルギー・環境と電気電子工学

電力(electric power) 単位 [W]
エネルギー(energy)　単位 「J」または「Wh」（ワットアワーと読む）
「1kWh のエネルギーがどんなものか」を一般の人にわかりやすく説明せよ。
「1kWh」の電気代はいくらか？

電気を作る　**電力工学 I, II**
　大規模集中発電：　水力・火力・原子力発電
　小中規模分散発電：　自然エネルギー（太陽光，風力，地熱，波力など），燃料電池

発電機　**電気機器学**
　　同期発電機：大規模集中発電には，例外なく同期発電機を使用
　　誘導発電機：風力発電や小水力発電には誘導電動機を使用することもある。

　　誘導電動機：交通・産業用モータとして広く普及
　　永久磁石同期電動機：インバータエアコン，サーボモータなどに使用

電気を送る　**電力工学 I, II**
　有効電力[W]と無効電力[var]　　**線形回路，回路理論**
　有効電力[W]の制御：　位相差
　無効電力[var]の制御：　電圧

電気を貯める　**電磁気学 I, II，電気機器学，電力工学 I, II**
　揚水発電（Pumped Hydro Storage: PHS）
　フライホイール電力貯蔵

超電導電力貯蔵（Superconducting Magnetic Energy Storage: SMES）
電池電力貯蔵（リチウム・イオン電池，ニッケル水素電池などの新型二次電池）

電圧と周波数の制御　　**電力工学 I, II，制御工学**
単相 100V（50/60Hz）　許容値　101±6 V，50±0.1 Hz

発電と消費（電気の）は同時に行わる。発電よりも消費が大きくなると何が起こるか？
周波数が低下（発電機の垂下特性），最悪の場合は大規模停電。
常に周波数を監視，周波数が低下すると，発電を増やす。

電圧はどのようにして一定に制御しているか？

電気を変換する　**パワーエレクトロニクス，半導体物性，アナログ電子回路**
新幹線「のぞみ」
架線電圧　25kV, 60Hz
1100V 60Hz に降圧（変圧器）
2400V 直流に変換（PWM 整流器）
0 ～ 170Hz の交流に変換（PWM インバータ）
モータは誘導電動機，将来は永久磁石同期電動機？

ハイブリッド自動車（プリウス）
永久磁石同期発電機・電動機：　**電気機器**
電池：ニッケル水素電地，次世代プラグイン・プリウスはリチウム・イオン電池
PWM インバータ：　**パワーエレクトロニクス**
ディジタル制御（DSP, FPGA, PLD など）：　**信号処理，制御工学，**
ディジタル電子回路，電気電子計測