

# システム変換学特論

## Advanced Conversion of Systems Function

種別・単位：講義・2単位（週1講時）Lecture/ two credits/ 1 lecture hour per week

開講期：第1学期 First semester

担当者：小笠原 悟司（システム情報科学専攻・システム融合情報学講座・内線6463・oga@ist.hokudai.ac.jp）

OGASAWARA, Satoshi (Division of Systems Science and Informatics, Ext.6463, oga@ist.hokudai.ac.jp)

竹本 真紹（システム情報科学専攻・システム融合情報学講座・内線6464・takemoto@ist.hokudai.ac.jp）

TAKEMOTO, Masatsugu (Division of Systems Science and Informatics, Ext.6464, takemoto@ist.hokudai.ac.jp)

### 主題と目標 Subject & Objective

パワーエレクトロニクス技術は、電気エネルギーを各種利用目的にあわせて使いやすい形態に変換する技術であり、産業界から日常生活に亘るまで多くの場面で利用されている。本講義ではパワーエレクトロニクス技術を用いたエネルギー変換装置の制御方法や、その基礎となっている瞬時空間ベクトル理論を理解することを目的とする。

また、産業応用分野におけるパワーエレクトロニクス技術の応用例として、交流機のベクトル制御に代表される回転機制御の原理と具体的な制御方法について学ぶ。

Power electronics is technology to convert into the form that is easy to use the electric energy to various utilization purposes, and it is used in many scenes from industry to everyday life. This lecture is aimed at understanding the control method of energy converters using the power electronics technology and the instantaneous space vector theory that is the basics of the power electronics technology.

### 授業計画（項目、授業実施回数、内容） Lecture plan

項目 Item	回 Hour	内容 Contents
擬似逆行列 Pseudo inverse matrix	2	右側擬似逆行列，左側擬似逆行列，擬似逆行列の応用 Right pseudo inverse matrix, left pseudo inverse matrix, application of pseudo inverse matrix
瞬時空間ベクトルと座標変換行列の導出と適用 Instantaneous space vector theory and derivation of coordinate transformation equation	3	瞬時空間ベクトルの定義，三相／二相変換，回転座標変換，三相巻線の電圧電流方程式，交流機の電圧電流方程式 Definition of instantaneous space vector, three-phase to two-phase transformation, rotation coordinate transformation, volt-ampere equation of three-phase winding, volt-ampere equation of AC machine
瞬時空間ベクトル理論の応用 Application of instantaneous space vector	3	三相電圧形インバータのPWM制御法，三相回路の瞬時空間電力ベクトル理論 PWM control method of three-phase voltage-source inverter, instantaneous power vector theory of three-phase circuit
永久磁石同期モータの基本特性式の導出 Derivation of fundamental equation of PM synchronous motor	4	永久磁石同期モータの原理，固定子座標上の特性式の導出（原理の再確認），回転子座標上の特性式の導出とベクトル図の説明， $d, q$ 軸等価回路の説明 Principle of PM synchronous motor, Derivation of fundamental equation in stator coordinate and rotor coordinate, equivalent circuit model in $d$ and $q$ axes
永久磁石同期モータの制御法 Control method of PM synchronous motor	3	電流位相制御と運転特性，電流ベクトル制御と出力範囲 Current phase control method and operation characteristics, current vector control method and output range

### 評価・教材・受講条件等 Evaluation/ Materials/ Pre-requisite

《評価》Evaluation 学習態度（出席，レポート等）と定期試験の成績を総合して達成度を評価する。

Evaluation based on attendance ratio, reports, and final examination.

《教材》Materials 必要な資料は適宜配布する。参考資料は，電気学会・半導体電力変換システム調査専門委員会編「パワーエレクトロニクス回路」（オーム社），引原・木村・千葉・大橋著「パワーエレクトロニクス」（朝倉書店）など。

Necessary materials are distributed appropriately. References are mentioned in Japanese as above.

《受講条件等》Pre-requisite パワーエレクトロニクス，電気回路，制御工学，電気機器に関する講義を学部において履修していることが望ましい。

It is desirable to study a lecture about power electronics, electric circuit, control engineering, and electric machine.