

### Introduction to Robotics by John Craig

The study of robotics concerns itself with the desire to synthesize some aspects of human functions.	ロボット工学は、人間機能の一部を再現しようとするものである。
Robots use mechanisms, sensors, actuators, and computers.	ロボットは、機構、センサー、作動装置とコンピュータを使う。
Mechanical engineering contributes methodologies for the study of machines in static and dynamic situations.	機械工学は、静的、そして動的状態にある機械に関する学問の方法を寄与する。
Mathematics supplies tools for describing spatial motions and other attributes of manipulators.	数学的手法によってマニピュレータの空間動作やその他特性が記述される。
Control theory provides tools for designing and evaluating algorithms to realize desired motions or force applications.	制御論によって、欲しい動作や力を実現するための設計や評価手法が与えられる。
Electrical engineering techniques enable the design of sensors and interfaces for industrial robots.	電気工学は、産業ロボットのセンサーやインターフェースを設計する技術を実現する。
Computer science contributes a basis for programming devices to perform a desired task.	情報工学により、欲しい作業を実行する装置をプログラムする基礎を提供する。
We always attach a coordinate system, or frame, rigidly to a body to describe its position and orientation in space.	剛体の位置と姿勢を記述するのに、いつもその剛体に座標系、別名フレームをくっつける。
We describe the position and orientation of a frame with respect to some reference coordinate system.	参照座標系に対する相対的位置と姿勢でフレームを記述する。
Kinematics is the science of motions which treats motion without regard to the forces which cause it.	運動学は、それを生み出す力は無視して動作を扱う科学である。
The degree of a differential equation is the power of the highest order derivative in the equation.	微分方程式の最高階微分項のベキ数がその方程式の次数である。
The sum of the exponents of any term of a polynomial is called the degree of the term.	多項式において任意項のベキ数之和がその項の次数である。
The largest degree of terms with nonzero coefficients is the degree of the polynomial.	ゼロ以外の係数をもつ項の最高次数が多項式の次数である。
The science of kinematics studies the position, velocity, acceleration, and all higher order derivatives of the position variables.	運動学の科学は、位置、速度、加速度、その他位置変数に関する全ての高階微分に関する学問である。
Manipulators consist of nearly rigid links which are connected with joints which allow relative motion of neighboring links.	マニピュレータは、ほぼ剛体の節から成り、隣り合う節は相対運動ができる関節でつながっている。
In the case of rotary or revolute joints, the displacements are called joint angles.	回転関節では、移動量を関節角と呼ぶ。
Some manipulators contain sliding or prismatic joints in which the relative displacement between links is a translation or joint offset.	マニピュレータには、節の相対運動が平行、あるいは関節のオフセットとも言うが、な直動関節があるものもある。
The number of degrees of freedom with a manipulator is the number of independent position variables to locate all parts of the mechanism.	マニピュレータの自由度は、機構の全部分の位置を特定する独立な位置変数の数である。
A four-bar linkage has only one degree of freedom even though there are three moving members.	四節リンクには3つの可動節があるが、1自由度しかない。
In the case of typical industrial robots, a manipulator is usually an open kinematic chain.	一般的な産業ロボットでは、マニピュレータは開な運動連節である。
Depending on the intended application of the robot, the end-effector may be a gripper, welding torch, electro-magnet, or other device.	ロボットの使用目的により、先端は握持器、溶接トーチ、電磁石、あるいはその他ツールとなる。
The forward kinematic problem computes, given a set of joint angles, the position and orientation of the tool frame relative to the base frame.	順運動学では、1組の関節角から、基本フレームに対するツールフレームの位置と姿勢を計算する。
The problem of inverse kinematics calculates all possible sets of joint angles to attain the given position and orientation of the end	逆運動学では、先端ツールの位置と姿勢から可能な関節角の組み合わせを全て計算する。
Dynamics is the field of study devoted to studying the forces required to cause desired motion.	動力学では欲しい運動を実現するための力を求めることに専念する。
The geometrical relationship between joint rates and velocity of the end-effector can be described in a matrix called the Jacobian.	関節速度と先端ツールの幾何学的関係は、ヤコビアンと呼ばれる行列で表現できる。
How to compute the joint motion functions to move the end-effector along the desired path is the problem of trajectory generation.	先端ツールを欲しい軌跡通りに動かすのに、関節の動作関数を計算するのが軌跡生成の問題である。
Disturbances try to perturb the system from the desired trajectory.	欲しい軌跡からシステムを乱すのが外乱である。
A position control system uses feedback from joint sensors to keep the manipulator on course.	位置制御システムは、関節センサーからのフィードバックを利用してマニピュレータをコース上に保つ。
Robot manipulators differentiate themselves from fixed automation by being flexible which means programmable.	ロボットマニピュレータは、柔軟であること、すなわちプログラムできるので、固定オートメーションとは違う。
Variables written in uppercase represent vectors or matrices, whereas, those in lowercase are scalars.	大文字の変数はベクトル、もしくは行列を意味し、一方、小文字の変数はスカラー量を意味する。
Leading subscripts indicate which coordinate system a quantity is written in, and trailing superscripts the inverse or transpose of a matrix.	前置き下付き文字は、その変数がどの座標系で表現されているかを表し、後置き上付き文字は、逆行列、あるいは転置行列を表す。
A homogeneous transformation is a 4x4 matrix that describes the mapping of one frame to another.	同次変換は、あるフレームから別のフレームへの写像を表す4x4の行列である。
The 9 components in the upper left-hand corner of a homogeneous transformation define rotation and the upper 3 in the rightmost column translation.	同次変換の左上の9要素は回転を定義し、最右列上の3要素は移動を表す。
Three rotations about axes in the fixed reference frame are roll, pitch, and yaw.	固定参照座標系の軸回りの3つの回転は、ロール、ピッチ、とヨーである。

