

書

評

GPS ハンドブック



杉本末雄, 柴崎亮介 編集

朝倉書店 (2010 年)

B5 判 492 ページ 定価 (本体 15,000 円 + 税)

ISBN : 978-4-254-20137-6

軍事目的に開発された GPS (Global Positioning System) は船舶, 航空機や自動車などのナビゲーションに民生利用され, 携帯電話で個人がもち歩くようにまで普及した. 今では移動用のナビゲーションだけでなく, その情報を用いた緊急時通報, 災害時通行止め情報, 人の所在地情報などのサービスにも応用され, 完全性や連続性の要求はさらに高まってきている.

本書は, GPS を代表とする衛星測位のための受信機のハードウェア・ソフトウェアや測位計算のソフトウェア開発のために必要な情報を, 34 名の専門家により執筆されたものである.

第 1 章で GPS と GNSS (Global Navigation Satellite System) の概要が述べられ, 第 2 章で衛星軌道, 第 3 章で衛星から送信される信号, 第 4 章で地表までの伝搬路と

大気圏遅延誤差と, ここまでで電波を送信する衛星システムについて説明される.

第 5 章から受信し測位計算するための設計について説明される. 第 5 章で受信機での信号処理と衛星からの距離観測, 第 6 章で誤差を除去する観測方程式, 第 7 章で複数の衛星からの距離から地球上での位置を得る測位アルゴリズム, 第 8 章で反射された電波の受信によるマルチパス誤差とその低減法について解説される.

第 9 章で位置精度改善のためのディファレンシャル GPS や RTK-GPS など補強システム, 第 10 章で現在整備が進められている準天頂衛星システム, 第 11 章で衛星からの受信が不足するところでの疑似衛星 (スードライト), 第 12 章で INS (Inertial Navigation System, 慣性航法装置) とのインテグレーションなど測位精度改善システムが紹介される. 第 13 章でロール, ピッチ, 方位の姿勢決定システム, 第 14 章カーナビゲーションとマップマッチング, 第 15 章時刻同期, 第 16 章気象観測, 第 17 章地殻変動観測 GEONET などの応用例が紹介される.

付録として, GPS/GNSS の歴史や測位計算の元となる確率統計学とカルマンフィルタなどについて解説される.

以上の構成で原理から方程式まで詳細に説明され, GPS 利用システムの研究開発者の手元に欲しいハンドブックとなっている. (マツダ株式会社 末富 隆雅)

書

評

MATLAB/Simulink による
現代制御入門

川田昌克 著

森北出版 (2011 年)

菊判 263 ページ 定価 (本体 3,200 円 + 税)

ISBN : 978-4-627-92041-5

Matlab/Simulink の使用方法を解説した本は多くあるが, 本書は現代制御の教科書を主体としており, その演習問題を解くツールとして Matlab/Simulink の使用方法が付属し, 学習しながらすぐに確認することができる.

第 1 章「古典制御理論から現代制御理論へ」では, 1 入力 1 出力の伝達関数表現の古典制御理論と比較して, 多入力多出力の状態空間表現を用いた現代制御理論を紹介している. 第 2 章「システムの状態空間表現」で制御対象の数学モデルを入出力信号と状態変数により記述する状態空間表現の表わし方を説明し, 状態空間表現と伝達関数表現を MATLAB の ss 関数や tf 関数を利用した演習で学習する. 第 3 章「線形システムの時間応答」では行列の指数関数である遷移行列を用いた時間応答の計算方法と安定性と極について説明し, 時間応答を計算する MATLAB 関数

や Simulink でのシミュレーションでの数値解法が演算として紹介される. 第 4 章「状態フィードバックによる制御」で状態変数をフィードバックするレギュレータ制御と極配置法による応答性の設計を説明し, MATLAB で実際に極配置し, Simulink でその振る舞いを確認する. 第 5 章「サーボシステムの設計」ではフィードフォワード項を付加した目標値への追従と外乱の影響を除去する積分器について学ぶ. 第 6 章「オブザーバと出力フィードバック」では観測できない状態量の推定方法を説明し, 第 7 章「リアプノフの安定性理論」で安定性の確認方法を学び, 第 8 章「最適レギュレータ」で状態変数の収束の速さと入力の大さを抑える評価関数によるコントローラ設計とリカッチ方程式の数値解を求める care 関数などを使う. 第 9 章「LMI に基づくコントローラ設計」での線形行列不等式 (LMI) を用いた多目的制御で学習は終了する. 制御理論や行列・ベクトルに関する数学的解説や MATLAB/Simulink の基本操作が付録につけられている.

また, 用語に英語が追記されており, 英語論文や英語説明文を読む際にも参考となる. 現代制御理論を学びながらすぐに計算して確認することができるので, 学生や制御を学ぶ人には実践的に学べる書である.

(マツダ株式会社 末富 隆雅)