

目 次

1. フィルター理論の歴史	1
1.1 時系列とは何か	1
1.2 フィルターとは何か	9
1.3 ウィナーの業績	13
1.4 カルマンの業績	19
問題 1.	25
2. 確率と確率過程入門	27
2.1 確率論の基礎	27
2.2 確率変数, 期待値, 分布関数	31
2.3 独立性, 収束性の概念	37
2.4 条件つき確率, 条件つき平均値	42
2.5 確率過程入門 I	45
問題 2.	51
3. 離散時間カルマン・フィルター	53
3.1 加法的雑音のある測定過程	53
3.2 最小二乗の推定法則	56
3.3 カルマン・フィルターの構成	67
3.4 カルマン・フィルターの性質	78
3.5 数値例	82

問題 3.	86
4. 連続時間カルマン・フィルタ 89	
4.1 連続時間カルマン・フィルタの形式的導出	89
4.2 確率過程入門Ⅱ (二乗平均収束の意味の微分, 積分).....	96
4.3 確率過程入門Ⅲ (伊藤の確率微分方程式)	102
4.4 連続時間の信号過程.....	113
4.5 連続時間カルマン・フィルタの導き方.....	116
4.6 リカッチの微分方程式.....	119
4.7 Wiener-Hopf-Kalman の積分方程式	123
問題 4.	128
5. 定常カルマン・フィルタ 131	
5.1 定常カルマン・フィルタ.....	131
5.2 リカッチの定常行列方程式.....	139
5.3 スペクトル密度行列の因数分解.....	147
5.4 成形フィルタ.....	156
問題 5.	159
6. カルマン・フィルタと情報量 161	
6.1 相互情報量の定義.....	161
6.2 測定のもたらす情報量.....	164
6.3 離散時間カルマン・フィルタと相互情報量.....	167
6.4 連続時間カルマン・フィルタと相互情報量.....	170
6.5 情報理論の意味で最適な測定過程.....	172
問題 6.	177
7. フィルタ理論の実際的側面 179	
7.1 通信系における最適フィルタ設計問題.....	179
7.2 線形予測モデルの推定問題.....	186
7.3 状態推定法 (カルマン・フィルタの実際的適用例)	194

問題 7.	206
解 答	209
付 録	231
A 直交射影の定理	231
B Fokker-Planck の方程式	232
C 条件つき確率密度	237
参考文献	239
索 引	245