



# 目 次

まえがき	iii
謝 辞	viii
<b>第1章 本書の構成</b>	<b>1</b>
1.1 オペレーティング・システムの重要性	4
1.2 基本概念と用語	4
計算機ハードウェアに関する用語/4	
プログラミングに 関する用語/5	
オペレーティング・システムに関する用 語/6	
1.3 資源管理者としてのオペレーティング・システム	9
記憶管理機能/10	
処理装置の管理機能/11	
装置管 理機能/11	
情報管理機能/12	
資源管理のまとめ/12	
1.4 プロセスという面から見たオペレーティング・システム (資源管理が働いているところ)	13
1.5 階層的な拡張した計算機として見た オペレーティング・システム	17
拡張した計算機概念/18	
階層的な計算機概念/19	
1.6 OS/MVT の例	24
OS/MVT の記憶管理/24	
OS/MVT の処理装置管理/25	
OS/MVT の記憶管理/25	
OS/MVT の情報管理/26	
1.7 他の観点から見たオペレーティング・システム	26
歴史的な観点/26	
機能的な観点/28	
ジョブ制御言 語とスーパーバイザ・サービスのインターフェースに関する観 点/29	
1.8 一般的な設計要項	30
ソフトウェアの設計手順/30	
組込みの道具/31	
文 書化/32	
1.9 予 告	32

1.10 要 約 .....	33
演習問題 .....	33

## 第2章 入出力プログラミング，割込みプログラミング

および計算機の構造 .....	41
2.1 計算機の構造 .....	42
2.2 アセンブラ語のプログラミング .....	44
新しい計算機の一般的な学習法 / 44	計算機の構造——
IBM 360 と 370 / 44	機械語 / 53
アセンブラ語 / 55	
アセンブラ語プログラムの例 / 56	
2.3 入出力プログラミング .....	59
入出力チャネルの種類 / 61	入出力プログラミングの原
理 / 62	IBM 360 および 370 の入出力処理装置の構造 /
63	入出力チャネル・プログラムの例 / 66
CPU とチャ	ネルの通信 / 68
単一バッファリングによる入出力の	例 / 71
ダブル・バッファリングによる入出力の例 / 72	
複数レコードのバッファリング / 72	
2.4 割込みの構造と処理 .....	76
割込みの種類 / 77	割込み機構 / 78
割込みルーチン	の処理 / 79
例外的な割込み処理の例 / 81	非同期割
込み処理の例 / 85	
2.5 入出力および割込み処理プログラムの例 .....	89
IPLプログラムの例 / 89	入出力バッファリングの例 / 94
2.6 要 約 .....	106
演習問題 .....	106

## 第3章 記 憶 管 理 .....

3.1 単一連続割付け .....	122
ハードウェア / 123	ソフトウェア / 124
利 点 / 124	
欠 点 / 124	
3.2 多重プログラミング序論 .....	125
多重プログラミングの例 / 126	システム入出力待合せ率
/ 127	多重プログラミングと記憶管理との関係 / 130
3.3 分割割付け .....	130
ハードウェア / 131	ソフトウェアのアルゴリズム / 132

	利 点/141 欠 点/141	
3.4	再配置型分割付けの記憶管理	142
	ハードウェア/144 ソフトウェアのアルゴリズム/146	
	利 点/148 欠 点/148	
3.5	ページングによる記憶管理	149
	ハードウェア/151 ソフトウェア/156 利 点/159	
	欠 点/159	
3.6	デマンド・ページングによる記憶管理	160
	ハードウェア/165 ソフトウェア/166 効率とプログラム動作の考察/186 利 点/190 欠 点/191	
3.7	セグメンテーションによる記憶管理	191
	ハードウェア/196 ソフトウェアのアルゴリズム/199	
	利 点/210 欠 点/211	
3.8	セグメンテーションとデマンド・ページングによる記憶管理	211
	ハードウェア/211 ソフトウェア/214 利 点/215	
	欠 点/215	
3.9	その他の記憶管理方式	215
	スワッピング/215 オーバレイ/216	
3.10	将来の記憶管理	218
	大容量の主記憶/218 階層化された記憶域/219 記憶管理のハードウェア/220	
3.11	要 約	229
	演習問題	230
第4章	処理装置管理	243
4.1	状態のモデル	245
	ジョブ・スケジューラ/247 プロセス・スケジューリング/247 ジョブとプロセスの同期/248 処理装置管理の構造/248	
4.2	ジョブ・スケジューリング	250
	機 能/251 方 針/252 多重プログラミングを行なわない場合のジョブ・スケジューリング/253 多重プログラミングを行なう場合のジョブ・スケジューリング/257	
	ジョブ・スケジューリングの要約/271	

4.3	プロセス・スケジューリング	273
	機能/275 方針/276 スケジューリングのための プロセス状態図/278 ラウンド・ロビン方式の多重 プログラミングの性能評価/280	
4.4	多重処理装置システム	283
	別個のシステム/284 対等のスケジューリング/284 マスタ/スレーブのスケジューリング/285 齊次的な処 理装置のスケジューリング/286	
4.5	プロセスの同期	286
	競争条件/288 同期の機構/291 すくみ/295 同期に関する考察/303	
4.6	ジョブとプロセスの混合スケジューリング	309
4.7	要 約	310
	演習問題	310
第5章 装置管理		329
5.1	装置管理の技法	330
	専用の装置/331 共用の装置/331 仮想の装置/331 一般的な方策/332	
5.2	装置の特性——ハードウェアについて	332
	入力および出力装置/332 記憶装置/333	
5.3	チャンネルと制御装置	346
	装置の独立な動作/347 バッファリング/348 多重 の経路/348 ブロックの多重化/349	
5.4	装置の割付け	350
5.5	入出力トラフィック制御, 入出力スケジューラ, 入出力装置	351
	入出力トラフィック制御/351 入出力スケジューラ/353 入出力装置ハンドラ/345 装置管理のソフトウェアの オーバヘッド/358	
5.6	仮想装置	359
	動機/359 歴史的な解決法/360 スプーリング・ システムの設計/367 スプール・システムの効率の考 察/375	
5.7	将来の装置管理	380
5.8	要 約	380

演習問題	380
第6章 情報管理	394
6.1 はじめに	394
6.2 簡単なファイル・システム	397
6.3 ファイル・システムの一般的なモデル	401
ファイル・ディレクトリの管理/402 記号ファイル・システム/403 基本ファイル・システム/405 アクセス制御確認/406 論理ファイル・システム/406 物理ファイル・システム/407 割付け法モジュール/409 装置駆動モジュール/410 入出力スケジューラと装置ハンドラ/410 ファイル・システムのモジュール間の呼出しと復帰/410 簡単なファイル・システムの設計で備な点/411	
6.4 記号ファイル・システム	412
ディレクトリ・ファイル/413 階層的ファイル構造の例/414	
6.5 基本ファイル・システム	416
6.6 アクセス制御の確認	416
アクセス制御行列およびアクセス制御表/417 合言葉/419 暗号法/419 要約/420	
6.7 論理ファイル・システム	420
順編成固定長レコード/421 順編成可変長レコード/422 キーつき順編成レコード/424 多重キーつきレコード(逆ファイル編成)/426 鎖状編成のレコード/426 関係つきレコード—3項編成レコード/427	
6.8 物理ファイル・システム	428
入出動作の最小化/428 論理レコード長を物理ブロック容量に独立とすること/429 不連続のファイル領域割付けを可能とすること/430	
6.9 割付け法モジュール	433
自動的割付け/434 動的割付け/435	
6.10 装置駆動モジュール, 入出力起動モジュール, 装置ハンドラ	436
6.11 情報管理の動向	437
演習問題	439

第7章 例題オペレーティング・システムの設計 .....	447
7.1 はじめに .....	447
7.2 システム概観 .....	448
7.3 計算の概観 .....	450
拡張計算機の手法 / 450    使用した概念の要約 / 452	
7.4 例題オペレーティング・システムの段階と層 .....	453
プロセス管理, 下位モジュール / 453    記憶管理モジュール / 455    プロセス管理, 上位モジュール / 455    装置管理のモジュールとプロセス / 456    スーパーバイザのモジュールとプロセス / 457    利用者プログラムとプロセス / 457	
7.5 核部分のデータベースとルーチン .....	458
スーパーバイザ呼出しハンドラ / 458    核ルーチンの一覧表 / 458	
7.6 処理装置管理のデータベース(下位モジュール) .....	460
プロセス制御ブロック / 461    退避領域 / 464    セマフォア / 465    NEXTTRY / 446    NEXTTRY_MODIFIED / 466    SYSTEM_SEN_SAVE_AREA / 466	
データベースの例 / 466	
7.7 処理装置管理のルーチン(下位モジュール) .....	467
トラフィック制御 / 467    ルーチン XP (P動作) / 470	
ルーチン XV (V動作) / 470    ルーチン XPER (トラフィック制御の入口) / 470    ルーチン XEXC (SMC部分の入口) / 470    ルーチン XCOM (SMC部分の出口) / 471	
7.8 記憶管理のデータベース .....	471
空き領域ブロック / 471    空き領域ブロック・ポインタ (FSBPTR) / 472    空き領域ブロック・セマフォア (FSBSEM) / 472    記憶域セマフォア (MEMORY) / 472	
データベースの例 / 472	
7.9 記憶管理ルーチン .....	473
ルーチンXA (記憶ブロックの割付け) / 473    ルーチンXB (FSBの鎖にブロックを連鎖する) / 474    ルーチンXF (記憶ブロックの解放) / 475	
7.10 処理装置管理のデータベース(上位モジュール) .....	475

	メッセージ／475	データベースの例／476	
7.11	処理装置管理のルーチン(上位モジュール)……………		477
	ルーチンXC (プロセスの創成)／478	ルーチンXD (プロセスの破壊)／478	
	ルーチンXH (ジョブ停止とシグナル・スーパーバイザ)／478	ルーチンXI (PCBを鎖に連結する)／478	
	ルーチンXJ (PCBを鎖から除く)／479	ルーチンXN (名前でPCBを探す)／479	
	ルーチンXR (メッセージを読み込む)／479	ルーチンXS (メッセージ送信)／480	
	ルーチンXY(プロセスの起動)／480	ルーチンXZ (プロセス停止)／481	
	ルーチンXQUE (異状終了)／481		
7.12	装置管理のデータベース……………		481
	装置制御ブロック／481	CAWセマフォア (CAWSEM)／482	
7.13	装置管理ルーチンとプロセス……………		483
	読取り機ハンドラ・ルーチンとプロセス／483	印刷機ハンドラ・ルーチンとプロセス／484	
	汎用装置ハンドラ・ルーチン (EXCP) およびプロセス／484	入出力割込みハンドラ・ルーチン／485	
7.14	スーパーバイザ・ルーチンとプロセス……………		485
	ジョブ流処理ルーチン／486	スーパーバイザの初期化／490	
7.15	利用者プログラムとプロセス……………		492
	利用者プログラムの終了／492	利用者プログラムの実行／492	
7.16	SVCの流れの軌跡……………		494
7.17	例題オペレーティング・システムのプログラム・リスト……………		498
	演習問題……………		553
第8章	相互の関係：性能評価……………		558
8.1	記憶管理……………		559
8.2	処理装置管理……………		560
8.3	装置管理……………		562
	行列の並べ換え／562	ブロッキング／バッファリング／563	
	データ詰め合せの技法／564		
8.4	情報管理……………		565



8.5	利用者が制御できる相互関係	565
8.6	影 響	566
	多重プログラミング・システムの利用者に与える影響	566
	心理学的な関係	568
8.7	スワッピングとページング	568
	例題のプログラムとシステム	569
	場合 1 : 割当て時間	$=\infty$ / 569
	場合 2 : 割当て時間=500ミリ秒	572
	場合 3 : 割当て時間=50ミリ秒	573
	結 論	574
8.8	スラッシング	575
	例題ジョブ	576
	例題プログラムを実行するために使用	
	される合計の CPU 時間の解析	577
	結 論	581
8.9	結 論	585
	演習問題	585
第9章	事 例 研 究	589
9.1	はじめに	589
9.2	IBM システム 360 と 370 のオペレーティング・システム	591
	体 系	591
	記憶管理	593
	処理装置管理	596
	装置管理	598
	情報管理	600
9.3	コンパチブル・タイムシェアリング・システム (CTSS)	603
	体系と歴史	603
	ハードウェア	608
	記憶管理	609
	処理装置管理	610
	装置管理	615
	情報管	理 / 615
9.4	多重化情報計算システム (MULTICS)	618
	体系と歴史	618
	ハードウェア	619
	記憶管理	621
	処理装置管理	628
	装置管理	632
	情報管	理 / 634
9.5	仮想計算機/370 (VM/370)	635
	体系と歴史	635
	ハードウェア	641
	記憶管理	642
	処理装置管理	645
	装置管理	647
	情報管理	648
	演習問題	652
第10章	註 釈 つ き 参 考 文 献	659
	訳者あとがき	705
	索 引	707

