

## 目次

まえがき .....	i
------------	---

## 第1部 21世紀のモノづくり新戦略

## 総論

21世紀のモノづくり新戦略 競争力は現場能力の統合から .....	3
1. 日本のモノづくりの環境変化 .....	3
2. 生産システムの発展 .....	4
2.1 産業革命からオートメーションへ .....	4
2.2 1970年代の進展：CIMの発生 .....	7
2.3 日本での発展：FAからCIMへ .....	7
2.4 セル生産によるリエンジニアリング .....	10
2.5 現場重視の原価管理 .....	12
2.6 生産システムにおける企業間連携 .....	14
3. 生産システム競争力の源泉としての統合 .....	17
3.1 統合の意義と日本の生産システム .....	17
3.2 SCMにみる統合の課題 .....	19
4. 日本企業の最近の取り組み .....	20
4.1 製品開発におけるデジタルインテグレーション .....	21
4.2 顧客とのコラボレーション .....	22
4.3 サプライチェーンの改革 .....	23
4.4 地域産業クラスターの新たな展開 .....	24
5. 21世紀への日本製造業の課題と戦略 現場の統合が競争力 .....	26

## 第2部 生産システム概説

## 生産システム

1. 生産管理システムの発展と動向 .....	33
1.1 日本製造業で行われている生産管理 .....	33
1.2 日本製造業のIT活用の歴史 .....	38
1.3 生産管理システムの基礎 .....	39
1.4 サプライチェーンマネジメント .....	42
1.5 マス・カスタマイゼーション：夢の生産システム .....	43
1.6 CRMと生産管理 .....	45

## x 目次

2. 生産方式の分類とその特徴	46
2.1 代表的な生産方式の分類	46
2.2 生産方式の変化 セル生産方式	51
3. 生産計画の分類	56
3.1 生産計画（日程計画）の種類・目的・内容	57
3.2 日程計画の体系	57
4. 製造機能の戦略的アウトソーシングと EMS の活用	59
4.1 製造業における構造変化	59
4.2 EMS の戦略モデルとセットメーカーの位置づけ	61
4.3 製造機能の戦略的アウトソーシング	64
4.4 EMS と SCM ( Supply-Chain Management ) 垂直統合、取引コストの観点から	68
5. 工場計画の立案	71
5.1 立地の選定	71
5.2 敷地利用計画	72
5.3 建物内職場配置	74
5.4 職場内機械配置	76
5.5 業種別工場計画のポイント	78
5.6 生産現場の情報化と工場計画	80

### 設計・生産準備

6. PLM におけるデジタルモックアップ ( DMU ) の活用	83
6.1 PDM から PLM へ	83
6.2 PLM の構築	84
6.3 DMU の活用	85
7. 製品情報管理 ( PDM )	87
7.1 ファイル管理	87
7.2 CAD との連携	87
7.3 版管理 ( リビジョン管理 )	88
7.4 電子承認	88
8. 製造容易性設計における IT ツールの活用	90
9. CAM の概要	93
9.1 CAM の歴史	93
9.2 CAM と NC 工作機械	94
9.3 CAM と加工法	95
9.4 DNC システム	98
10. 3 次元 CAM	99
10.1 システム構成と操作手順	99
10.2 形状モデルの入力	100
10.3 加工指示	100
10.4 工具軌跡計算	101
11. 仕様管理と製造部品表の改革 SPBOM	106
11.1 変動への対応	106
11.2 部品表情報の統合	106

11 3	品目の識別 .....	107
11 4	子品目仕様の導出関係 .....	107
11 5	品目構成の表現 .....	108
11 6	「製造手順つき部品表」の生成 .....	108
11 7	仕様のバリエーション .....	109
11 8	SPBOM の有効性 .....	109
12 .	生産設計 .....	111
12 1	製品開発・設計における生産設計 .....	112
12 2	工程計画および生産準備 .....	113
12 3	製品設計・工程計画におけるシミュレーションと プロセスエンジニアリング .....	116
13 .	設計と生産との有機的結合 .....	121
13 1	3次元 CAD と PLM .....	121
13 2	フロントローディング手法と PLM・MES の連携 .....	121
13 3	MES を活用した PLM による工程設計 .....	123
13 4	CAD データを活用した製造現場への作業手順の指示 .....	126
14 .	PLM における工程計画管理 (MPM) の役割 .....	127
14 1	モノづくりのビジネスモデルの転換と製品ライフサイクル管理 .....	127
14 2	製品ライフサイクル管理における工程計画管理 (MPM) の必要性 .....	127
14 3	工程計画管理のフレームワーク .....	129
14 4	生産工程モデル .....	131
14 5	工程計画アプリケーション .....	132
14 6	製品開発プロセスとの連携 .....	134
14 7	生産計画・実行プロセスとの連携 .....	137
14 8	エンジニアリング・コラボレーション .....	139
15 .	プロセスシミュレータの活用 .....	141
15 1	プラントのライフサイクルとプロセスシミュレータ .....	141
15 2	プロセスシミュレータの基本構成 .....	143
15 3	基本機能別最新機能と選定のポイント .....	143
サプライチェーン		
16 .	サプライチェーンの管理 .....	146
16 1	サプライチェーンマネジメント登場の背景 .....	146
16 2	サプライチェーン .....	147
16 3	SCM における戦略 .....	147
16 4	SCM の業積評価 .....	150
16 5	SCM の参照モデル .....	151
16 6	SCM 導入の際の考慮点 .....	151
16 7	日本企業のサプライチェーンの問題点 .....	152
17 .	ロジスティックスの概要 .....	154
17 1	物流を取り巻く環境、課題 .....	154
17 2	物流の管理指標 .....	155
17 3	物流概略フローと機能 .....	155
17 4	調達物流 .....	156

17.5	生産物流（部材の配膳含む）	156
17.6	販売物流	157
17.7	静脈物流	158
17.8	環境負荷軽減	158
17.9	物流情報システム	159
18.	APS システム（Advanced Planning & Scheduling）	160
18.1	製造業における APS の位置づけ	160
18.2	APS 製品の機能構成	162
18.3	APS の工場モデル	163
18.4	APS の運用フロー	166
18.5	APS をめぐる業界の動き	168
18.6	APS 導入上の留意点	169
19.	資材調達管理	172
19.1	資材調達を取巻く環境、課題	172
19.2	JIT の実現を阻害している要因	173
19.3	資材調達管理の管理指標	173
19.4	資材調達の概略フローと機能分担	174
19.5	購買管理	175
19.6	調達管理（契約後、VMI 含む）	177
19.7	資材管理	177
19.8	外注管理	179
20.	VMI 納入とダイレクト・ライン・フィード（DLF）	180
20.1	VMI 方式とは	180
20.2	VMI のメリットとデメリット	180
20.3	VMI 導入方法	182
20.4	VMI を支えるインフラとラインへの供給	182
20.5	生産現場の情報化と VMI	183
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 10px 0;">ERP</div>		
21.	ERP 概論	185
21.1	普及期に入った ERP	185
21.2	ERP パッケージ	185
21.3	今後の ERP の動向	194
22.	ERP テンプレートの活用	197
22.1	ERP パッケージ	197
22.2	ERP テンプレート	197
22.3	ERP テンプレートによる生産現場のサポート	197
23.	工場現場における原価管理	202
23.1	標準原価計算と原価管理	202
23.2	原価企画	204
23.3	活動基準原価計算（ABC）	205
23.4	スルーブット会計	207
23.5	現場中心の原価管理	208

## CRM

24. 顧客統合管理（CRM）システム .....	210
24.1 CRM とは？ .....	210
24.2 チャネル管理（チャネル統合）.....	211
24.3 CRM コア機能（顧客情報の一元管理）.....	213
24.4 基幹系との連携、情報分析技術 .....	214
24.5 セキュリティと個人情報保護 .....	215
24.6 CRM システムの提供パターン .....	215

## TOC

25. 生産現場と TOC .....	216
25.1 製造業における問題解決 .....	216
25.2 望ましくない結果となる理由 .....	219
25.3 ドラム・バッファ・ロープ（DBR）システム .....	221

## 物流システム

26. 搬送システム .....	225
26.1 物流の要素技術 .....	225
26.2 システム構築のための考え方 .....	230

## 第3部 生産現場の管理システム

## 生産管理

1. 工程管理概論 .....	235
1.1 工程管理とは .....	235
1.2 工程管理の概念と目的 .....	237
1.3 生産計画 .....	237
1.4 生産統制 .....	239
2. 生産計画と生産統制 .....	242
2.1 生産管理の体系と工程管理の位置づけ .....	242
2.2 工程管理の目的 .....	244

## 工程計画

3. 日程計画 .....	246
3.1 日程計画の意義 .....	246
3.2 日程計画の内容 .....	247
3.3 日程計画立案にあたって考慮すべき条件 .....	247
3.4 基準日程 .....	248
4. 差立 .....	250
4.1 差立の意義 .....	250
4.2 差立の機能 .....	250

4.3 作業準備 ..... 251  
4.4 作業割当て ..... 251

**生産統制**

5. 生産統制と統制管理業務 ..... 252  
5.1 生産統制の内容 ..... 252  
5.2 統制管理業務の実施手順 ..... 252  
6. 進捗管理 ..... 254  
6.1 進捗管理（進捗管理）の意義と目的 ..... 254  
6.2 進捗管理の仕組み ..... 254  
6.3 進捗管理の生産形態別ポイント ..... 256  
6.4 インテリジェント進捗管理 ..... 259  
7. 余力管理 ..... 261  
7.1 余力管理の意義と目的 ..... 261  
7.2 余力管理（小日程計画段階）の手順とポイント ..... 261  
7.3 余力管理の概要 ..... 263  
7.4 設備の余力管理 ..... 263  
8. 現品管理 ..... 264  
8.1 現品管理の意義と目的 ..... 264  
8.2 現品管理の問題点 ..... 264  
8.3 現品管理の充実策 ..... 265  
8.4 現品棚卸の要点 ..... 265  
9. レポートシステムと実績管理 ..... 267  
9.1 実績資料管理 ..... 267  
9.2 業績測定 ..... 267  
10. OLAP を活用した生産現場の改善 ..... 269  
10.1 生産現場は利益の源泉 ..... 269  
10.2 PDCA サイクルをまわす ..... 269  
10.3 データ（事実）に基づく改善 ..... 270  
10.4 データ分析ツールの分類 ..... 270  
10.5 OLAP ツールの機能 ..... 271  
10.6 データの視覚化 ..... 272  
10.7 多次元分析 ..... 273  
11. 生産統制における各種異常への対策 ..... 275  
11.1 納期遅延原因の把握と解決の仕方 ..... 275  
11.2 飛込み（特急）仕事の処理 ..... 277  
11.3 納期確保の具体策 ..... 278  
11.4 不良対策・ポカミス対策 ..... 279

**JIT**

12. JIT とかんばん ..... 282  
12.1 かんばん方式が生まれた背景 ..... 282  
12.2 かんばんの仕組み ..... 283  
12.3 「かんばん」方式とMRP ..... 285

12 4	SCM の概念とかんばん	285
12 5	調達 SCM における課題と対応策	286
12 6	自律型の調達 SCM システムへの進化	288
13	プル型生産工場における生産現場情報化の課題と留意点	290
13 1	プル型生産工場について	290
13 2	プル型生産現場情報化の考え方	290
13 3	プル型生産現場の情報化における課題	292
13 4	プル型生産現場の情報化における留意点	293
13 5	かんばん MES	294
14	工場レイアウトの改善	296
14 1	レイアウトの評価手法	296
14 2	レイアウトに現れる現場の問題点	298
14 3	レイアウト改善による問題解決方法	299
14 4	生産現場の情報化とレイアウト改善	300
<b>MES</b>		
15	MES 概説	301
15 1	MES とは	301
15 2	3 層モデルと MES の誕生	301
15 3	計画システムと制御システムの橋渡し	303
15 4	REPAC モデル	304
15 5	生産現場統合のメリット	305
16	MES の 11 機能と MES パッケージ	306
16 1	MESA インターナショナル	306
16 2	MES の 11 機能	306
16 3	パッケージとしての MES と業界への適用	308
16 4	一般的な MES システムの構成	310
17	MES を取り巻く動向と日本企業における活用例	312
17 1	製造業を取り巻く環境の変化	312
17 2	変革を支える技術の発展	313
17 3	日本企業における MES の活用	315
18	MES パッケージの選定	316
18 1	MES 導入目的の明確化	316
18 2	評価・選定チームの編成	317
18 3	要求仕様の抽出	317
18 4	MES パッケージの第 1 次評価・選定	317
18 5	MES パッケージの 2 次評価とパッケージベンダーの評価	318
18 6	最終決定	318
19	POP システム ( Point Of Production : 生産時点情報管理 )	319
19 1	現場管理者の業務と情報支援	319
19 2	POP の管理テーマ	321
19 3	POP システムの構造	323
19 4	POP システムの適用構成例	325

20 . プラント情報管理システム ( PIMS ) .....	327
20.1 プラント情報管理システム PIMS とは .....	327
20.2 PIMS の基本機能 .....	328
20.3 システム構成 .....	333
20.4 PIMS 導入エンジニアリング .....	334
20.5 今後の技術動向 .....	337
21 . 電子文書管理システム ( EDMS ) .....	338
21.1 文書管理の課題 .....	338
21.2 電子文書管理システム ( EDMS ) の概要 .....	338
21.3 EDMS の主要機能 .....	340
21.4 システム構成 .....	342
21.5 EDMS 導入エンジニアリング .....	343
21.6 EDMS の今度の動向 .....	344
22 . 生産現場の情報化を SI で進める際の留意点 .....	346
22.1 トラブルの多い生産現場での SI 業務 .....	346
22.2 SI 業者と担当者の誤解を回避するために .....	346
22.3 市販パッケージに関するトラブルを回避するために .....	348
22.4 結局トラブルは発生する .....	350
23 . ハイテク産業の MES 活用事例 .....	351
23.1 標準レポート .....	352
23.2 データ分析ツール .....	353
23.3 フロアモニタシステム .....	353
23.4 SPC ( 統計的工程管理 ) システム .....	353
23.5 オリジナルデータ解析ツール .....	354
23.6 ユーザー登録による個人データ管理 .....	355
23.7 MES の効果 .....	356
24 . コマツにおける MES 活用事例 .....	
見える工場の実現による生産現場の自立 .....	357
24.1 BTO ( Build To Order ) 実現と短納期への挑戦 .....	357
24.2 画像と音声を使った作業表示・実績収集 .....	357
24.3 スケジューリングを活用した 1 個流し生産の計画 ~ 指示 ~ 実績 .....	359
24.4 PDA を使用したペーパーレス検査業務 .....	361
24.5 生産設備のコンディション維持 .....	363
<b>品質管理</b>	
25 . 品質管理と SQC .....	364
25.1 品質情報の分析によるビジネスプロセスの向上 .....	364
25.2 インライン・オンラインネットワークシステム 稼働・保全情報管理システム “ ALIM BL ” の構築 .....	366
25.3 製造工程の品質改善と管理の事例   タスクチームによる “ エンジンシリンダロックの鑄造技術向上 ” .....	367
26 . SPC システム .....	371
26.1 管理図とは .....	371
26.2 計量値管理図 .....	372



26 3	計数値管理図	・ 372
26 4	異常判定ツール	・ 373
26 5	工程能力指数	・ 375
27	品質管理業務を支援するラボ情報管理システム (LIMS)	・ 376
27 1	LIMS の概要	・ 376
27 2	製造現場の品質管理業務フロー	・ 377
27 3	LIMS の主要機能	・ 377
27 4	LIMS 導入の効果	・ 379
27 5	LIMS 製品の動向	・ 380

### トレーサビリティ

28	トレーサビリティ概論	・ 381
28 1	トレーサビリティとは	・ 381
28 2	トレーサビリティを取り巻く国内外の動き	・ 381
28 3	製造系トレーサビリティの構築	・ 382
29	食品工場のトレーサビリティ事例	・ 386
29 1	工場の概要とトレーサビリティシステム	・ 386
29 2	トレーサビリティシステムの構成	・ 387
29 3	原料管理におけるトレーサビリティシステムの機能	・ 387
29 4	生産工程におけるトレーサビリティシステムの機能	・ 389
29 5	製品管理におけるトレーサビリティシステムの機能と品質管理	・ 392

### ナレッジマネジメント

30	生産現場におけるナレッジマネジメント	・ 393
30 1	ナレッジマネジメントの必要性	・ 393
30 2	設計・製造現場の技能	・ 393
30 3	ナレッジマネジメントの実践	・ 394

## 第4部 生産現場の制御システム

### 運転制御

1	プロセス制御概論	・ 401
1 1	プロセス制御の概要	・ 401
1 2	PID 制御	・ 401
1 3	PID の問題点とその改善方法	・ 404
1 4	多変数制御技術	・ 407
1 5	アドバンスト制御技術	・ 408
2	シーケンス制御概論	・ 410
2 1	シーケンス制御とは	・ 410
2 2	制御内容の記述方法	・ 413
2 3	シーケンス制御装置	・ 416
2 4	シーケンス制御以外の制御内容	・ 417

3. システム制御機器概論	418
3.1 PA用システム制御機器	419
3.2 FA用システム制御機器	423
4. プロセスオートメーションシステムの最新動向	427
4.1 プロセスオートメーションシステム(PAS)の範囲	427
4.2 PAS(DCS)の市場	427
4.3 プロセス産業の動向とPASの展開	428
4.4 次世代のPAS:CPAS	429

**監視制御システム**

5. 分散型制御システム(DCS)	432
5.1 システム制御機器の歴史	432
5.2 DCSのアーキテクチャおよび主な機能	433
5.3 DCSのソフトウェア構成	437
5.4 生産情報システムにおけるネットワーク統合と制御システム(DCS)	438
5.5 制御システムの多様化	439
5.6 標準化(オープン化)	440
6. DCSのエンジニアリング	441
6.1 基本設計 1「システム構成の決定」	441
6.2 基本設計 2「I/Oリストの作成」	444
6.3 基本設計 3「ハードウェアの設計」	444
6.4 基本設計 4「ソフトウェアの設計」	444
6.5 基本設計 5「工事設計」	446
7. DCSのリプレースソリューション	448
7.1 DCS導入の歴史とリプレース	448
7.2 DCSリプレースの必要性	448
7.3 DCSリプレースの視点	451
7.4 DCSリプレース手法	452
7.5 リプレースシステムの多様化	453
8. PLC計装の進化と普及	455
8.1 PLC計装の登場と背景	455
8.2 PLC計装とは?	455
8.3 PLCベースの計装コントローラの形態	456
8.4 適用分野	458
8.5 システム構成	458
8.6 機能	459
8.7 PLC計装システムの例	463
8.8 今後の展開	464
9. FA+PA統合システム	465
9.1 制御機器の歴史	465
9.2 生産現場をとりまく環境の変化	465
9.3 制御システムの多様化	465
9.4 NCSのアーキテクチャと主な機能	466

10 . PLC のプログラミング言語 .....	468
10.1 プログラマブルコントローラの言語規格 .....	468
10.2 IEC 61131 3 (JIS B 3503) の内容 .....	468
10.3 各言語の概要 .....	471
10.4 SFC プログラム .....	472
10.5 IEC 61131 3 適用のメリットとデメリット .....	474
11 . SCADA/HMI ソフトウェア .....	475
11.1 SCADA/HMI ソフトの利用形態 .....	475
11.2 SCADA/HMI ソフトのパッケージの構成 .....	477
11.3 SCADA/HMI ソフトの特徴による分類 .....	478
11.4 SCADA/HMI ソフトを利用したシステム構成 .....	478
11.5 SCADA/HMI ソフトのソフトウェア構成と機能 .....	479
12 . 回転機器管理システム .....	484
12.1 最近の動向 .....	484
12.2 回転機器管理システム .....	485
12.3 回転機器管理システム導入に際して注意すべきこと .....	487
12.4 今後の回転機器管理システムに望まれること .....	489
<b>高度制御</b>	
13 . 高度制御概論 .....	491
13.1 高度制御とは .....	491
13.2 モデル予測制御 .....	492
13.3 ファジィ制御 .....	494
13.4 ニューラルネットワーク .....	496
13.5 高度制御とオンライン最適化 .....	499
13.6 高度制御の今後の展開 .....	500
14 . モデル予測制御 .....	502
14.1 装置運転への要請 .....	502
14.2 DCS などによるコンベンショナルな装置運転 .....	502
14.3 1 人力 1 出力制御の集合体を持つ課題 .....	502
14.4 モデル予測制御 .....	503
14.5 簡単な蒸留塔を例とした比較 .....	507
15 . オンライン最適化システム導入と課題 .....	510
15.1 オンライン最適化とは .....	510
15.2 オンライン最適化の基本機能 .....	512
15.3 オンライン最適化システムの構成 .....	514
15.4 システム導入時の留意点 .....	515
15.5 最近の技術動向 .....	516
16 . ソフトセンサの最新技術トレンドとこれからの活用方法 .....	518
16.1 モデルの種類 .....	518
16.2 回帰分析モデル .....	519
16.3 各社ソフトセンサの概要 .....	522
16.4 モデルの予測誤差比較の一例 .....	522
16.5 近赤外 / 核磁気共鳴分析計 .....	524

16.6 品質制御の今後 ..... 524  
16.7 ソフトセンサ、分析計の選択 ..... 525

運転支援

17. 非定常運転自動化・支援システム ..... 526  
17.1 非定常運転自動化・支援システムの必要性 ..... 526  
17.2 非定常運転の現状 ..... 527  
17.3 非定常運転自動化・支援システムへの期待 ..... 528  
17.4 ユビキタス技術の活用 ..... 529  
18. トレーニングシミュレータ ..... 530  
18.1 トレーニングシミュレータの歴史 ..... 530  
18.2 トレーニングシミュレータの最近の動向 ..... 530  
18.3 トレーニングシミュレータの機能 ..... 531  
18.4 トレーニングシミュレータのシステム構成 ..... 533  
18.5 トレーニングシミュレータの事例 ..... 535  
19. フィールドワークのインテリジェント化 ..... 536  
19.1 近未来のプラント運転形態 ..... 537  
19.2 近未来のフィールドワーク ..... 537

FMS

20. 機械加工システム ..... 540  
20.1 機械加工システムの自動化 ..... 540  
20.2 機械加工システム構築のための要素技術 ..... 541  
20.3 次世代の機械加工システム ..... 548  
21. NC/CNC/DNC と生産システムのオープン化 ..... 551  
21.1 NC/CNC/DNC ..... 551  
21.2 生産システムのオープン化 ..... 553  
21.3 今後の展開 ..... 558  
22. 無人搬送車システム ..... 559  
22.1 無人搬送車システムの概要 ..... 559  
22.2 無人搬送車の分類 ..... 559  
22.3 無人搬送車の導入時の注意点 ..... 561

## 第5部 設備・安全・環境管理システム

設備管理

1. 設備保全管理概論 ..... 565  
1.1 メンテナンスとは ..... 565  
1.2 メンテナンスの役割 ..... 565  
1.3 メンテナンスの全体像 ..... 566  
1.4 メンテナンスの進め方 ..... 570  
1.5 保全方式の決め方 ..... 571

1.6	保全に必要な技術	575
1.7	個々の保全方式とその内容	578
1.8	将来の展望	579
2.	TPM 概論	582
2.1	TPM の生い立ち	582
2.2	TPM の定義・ねらいとその特色	583
2.3	TPM 展開の 8 本柱	587
2.4	TPM 推進コンセプト	592
2.5	TPM 優秀賞と受賞状況	598
3.	設備保全管理システム (EAM/CMMS)	601
3.1	設備保全管理システム導入の目的と持つべきシステム機能	601
3.2	日本と世界における設備保全管理システムの考え方	602
3.3	これからの設備保全管理システムの方向	603
3.4	これからの設備保全管理システムにおける機能とは	604
3.5	事業資産管理 (EAM) への展開	608
4.	設備診断支援システム	609
4.1	設備診断支援システムとは	609
4.2	設備診断支援システム (FDS) の役割	609
4.3	メンテナンス組織と設備管理システム	610
4.4	設備診断支援システムの機能	613
4.5	FDS 導入のポイント	618
5.	音響診断と設備管理	619
5.1	生産現場における設備管理	619
5.2	音響診断の実用性	620
5.3	音による状態基準保全	620
5.4	音響診断手法	622
5.5	音響診断ツールでの診断	625
6.	ASP の活用 設備管理を例にして	627
6.1	設備管理高度化と CMMS	627
6.2	ASP によるシステム化のメリット	629
6.3	ASP サービスの現状	631
6.4	ASP サービスの課題	632
6.5	今後の展開について	633
6.6	ASP サービスに求められるもの	635

## 安全・保安システム

7.	安全計装システム	637
7.1	安全計装システムの意義	637
7.2	安全計装システムに適用される規格	637
7.3	化学プラントにおける安全対策	638
7.4	安全計装システムの設計	641
7.5	安全計装システム詳細設計の要点	644
8.	製油所保安防災システム	647
8.1	保安防災システムの機能	647

8.2 保安防災システムと設備 ..... 647

環境管理

9. ライフサイクルアセスメントと環境会計 ..... 652

9.1 ISO 14000 シリーズの体系 ..... 652

9.2 企業と環境影響 ..... 653

9.3 環境会計と環境ラベル ..... 656

10. 環境汚染物質排出・移動登録 (PRTR) ..... 659

10.1 PRTR とは ..... 659

10.2 PRTR 制定の背景 ..... 659

10.3 日本の PRTR 制定までの流れ ..... 660

10.4 PRTR 法解説 ..... 661

10.5 PRTR 実務上のポイント ..... 663

10.6 情報システム活用による PRTR 実務の効率化 ..... 665

10.7 PRTR の今後 ..... 667

11. 化学物質安全性データシート (MSDS) ..... 668

11.1 MSDS とは ..... 668

11.2 MSDS 制定の背景 ..... 668

11.3 日本の MSDS の流れと MSDS に関する主な国内法規制 ..... 669

11.4 MSDS の記載内容 ..... 669

11.5 MSDS の運用 ..... 671

省エネルギー

12. 省エネルギー管理システムとその導入事例 ..... 674

12.1 エネルギー消費の推移と改正省エネ法のポイント ..... 674

12.2 生産現場における省エネルギー推進方法 ..... 676

12.3 省エネルギー管理システム ..... 680

## 第6部 生産現場を支える要素技術

要素技術

1. バーコードシステム ..... 697

1.1 バーコードの基礎知識 ..... 697

1.2 バーコードシステム導入の留意点 ..... 700

1.3 バーコードシステムの例 ..... 704

1.4 2次元バーコード ..... 705

2. RFID の概要とその活用 ..... 710

2.1 情報化技術「RFID システム」とは ..... 710

2.2 RFID システムの各方式と特長 ..... 711

2.3 生産現場における RFID システムの活用  
RFID システムによる現場の情報化、効率化 ..... 715

2.4 RFID システムを使ったトレーサビリティシステムの実現 ..... 720

3. 画像処理システム	725
3.1 画像処理装置（システム）概要	725
3.2 画像処理の方式	727
3.3 濃淡画像処理アルゴリズム	728
3.4 フローチャートプログラミング方式	729
3.5 機能仕様	730
4. 生産現場の表示器	731
4.1 表示器の定義	731
4.2 生産現場情報化における表示器の活用例	734
5. 産業用コンピュータ	736
5.1 産業用コンピュータへの要望	736
5.2 産業用コンピュータの特長	737
5.3 産業用コンピュータの信頼性向上策	738
5.4 信頼性の向上の代表的な施策	739
5.5 産業用コンピュータの監視機能	740

## ネットワーク

6. 生産現場における無線 LAN の活用	742
6.1 SS 無線の発展と無線 LAN の台頭	742
6.2 製造現場での無線 LAN の利用	743
6.3 無線 LAN 利用上の留意点	745
7. 生産現場のネットワークセキュリティ	746
7.1 国内外の動向	746
7.2 ネットワークセキュリティ対策技術	749
7.3 法律と標準化	751
7.4 ネットワークセキュリティ対策の考え方	752
7.5 ネットワークセキュリティ対策の手順	754

## オープンインターフェース

8. フィールドネットワーク概論	757
8.1 フィールドネットワークとは	757
8.2 フィールドネットワークの紹介	759
8.3 フィールドネットワークの今後	763
9. CC Link	766
9.1 CC Link の特長	766
9.2 Ver 2.0 基本仕様の内容	768
9.3 標準化への取り組み	769
9.4 省配線と高速性を強化した CC Link/LT	770
10. オープンフィールドバス DeviceNet	772
10.1 DeviceNet	772
10.2 DeviceNet の技術的な特長	775
10.3 DeviceNet の拡張	780
11. LonWorks®	781
11.1 LonWorks®とは	781

11 2	LonWorks®の特長	781
11 3	標準ネットワーク変数型 (SNVT)	782
11 4	ネットワーク管理・診断機能	785
11 5	LonWorks®のアプリケーション適用分野	785
11 6	LonWorks®の今後	785
12 .	CIP ネットワーク ( DeviceNet, ControlNet, EtherNet/IP )	786
12 1	概要	786
12 2	システム構成	787
12 3	オブジェクトモデル	788
12 4	デバイスプロファイル	789
12 5	エクスプリシットメッセージと I/O メッセージ	791
12 6	マルチベンダー制御システムの情報化	791
12 7	最近の話題と今後の展開	792
13 .	FOUNDATION™ フィールドバス	793
13 1	FOUNDATION フィールドバス概要	793
13 2	フィールドバスエンジニアリング	799
13 3	フィールドバス協会活動	801
13 4	FOUNDATION フィールドバスの普及状況	802
14 .	PROFIBUS と PROFINET	803
14 1	PROFIBUS と PROFINET の歴史と現状	803
14 2	PROFIBUS (プロフィバス) の特長	805
14 3	PROFINET の特長	810
15 .	OPC ( OLE for Process control ) と OPC アプリケーション	815
15 1	概説	815
15 2	OPC の技術と仕様の概要	815
15 3	OPC アプリケーションの構築手順	820
15 4	OPC 準拠製品と適用システム	821
15 5	OPC の規約適合性と相互運用性	823
15 6	OPC の課題と今後の展望	824
16 .	ORiN : 産業用ロボットおよび産業機器 オープンネットワークインターフェース	829
16 1	歴史	829
16 2	ORiN の目的と特長	829
16 3	コンセプトとアーキテクチャ	830
16 4	キーテクノロジー	831
16 5	ORiN アプリケーション	834
アプリケーション連携		
17 .	エンタープライズ・アプリケーション統合 ( EAI )	836
17 1	工場の操業管理系におけるアプリケーション統合とは	836
17 2	ビジネスプロセスの統合基盤としての EAI	837
17 3	アプリケーション統合 ( EAI ) に求められる機能	837
17 4	アプリケーション統合 ( EAI ) を適用した事例	839



18 . Microsoft.NET と生産現場情報 .....	841
18.1 .NET 誕生の背景 .....	841
18.2 ビジョンとしての.NET .....	842
18.3 .NET を支える技術基盤 .....	843
18.4 生産現場システムへの.NET 適用 .....	846
19 . ERP インターフェース .....	848
19.1 ERP インターフェースの概要 .....	848
19.2 システム機能の分担 .....	848
19.3 インターフェースする情報 .....	849
19.4 インターフェースの方式 .....	850
19.5 導入のポイント .....	854
19.6 最近の動向 .....	855
20 . 製造業における XML の位置付け .....	856
20.1 生産現場の情報化と IT システム .....	856
20.2 生産現場の IT ネットワークアーキテクチャ .....	857
20.3 XML による生産情報の記述 .....	858
20.4 Web サービスによる生産情報連携 .....	860
20.5 製造業 XML 推進協議会 (MfgX) .....	862
21 . XML によるアプリケーション連携 .....	865
21.1 オープン環境下のシステム .....	865
21.2 システムにおいて XML を活用する意味 .....	866
21.3 XML 活用例 .....	868
21.4 まとめ .....	869

## 第 7 部 業界別情報化の動向

### 鉄 鋼

1 . 鉄鋼における製造現場情報化の動向 .....	873
1.1 製造プロセスの概要 .....	873
1.2 制御・製造実行システムの概要 .....	873
1.3 最近の製造現場情報化の動向 .....	876

### 石油・石油化学

2 . 石油産業における操業管理系業務とその支援システムの概況 .....	879
2.1 石油操業管理系業務モデル .....	879
2.2 石油操業管理系業務相互連携 .....	879
2.3 石油操業管理系構成各業務の定義 .....	882
2.4 石油操業管理系の動向とシステムの変遷 .....	883
2.5 今後の石油操業管理系システムの課題とシステムコンセプト .....	885
3 . 石油化学・化学工業における情報化 .....	889
3.1 石油化学・化学工業の概要 .....	889
3.2 化学プラントシステム化の歴史 .....	891

3.3	化学プラントシステムの現状と課題	892
4.	プロセス産業のスケジューリング	901
4.1	スケジューリング機能の必要性	901
4.2	スケジューリングの対象期間と問題の特長	902
4.3	スケジューリングシステム技術	903
4.4	スケジューリングシステム構築	905
5.	製油所オフサイト管理システム	907
5.1	オフサイト設備	908
5.2	オフサイト作業形態	909
5.3	石油製品	911
5.4	オフサイト管理システムの機能構成	912
5.5	オフサイトシステムの機能と作業の流れ	914
5.6	ブレンド性状制御	916
5.7	陸上出荷	917
6.	製油所オフサイトにおける油量管理事例	920
6.1	油量管理における計測	920
6.2	オフサイトにおけるタンク管理	922
6.3	オフサイトの計装機器	926

製紙・紙パルプ

7.	製紙・パルプ業界の動向	928
7.1	紙パルプ製造概説	928
7.2	紙パルプ業界の課題	930
7.3	制御技術面からの特徴	930

食品

8.	食品業界における情報化の動向	932
8.1	食品製造業の特徴	932
8.2	食品製造業を取巻く環境と課題	935
8.3	食品製造業における情報化投資	938
9.	HACCP 導入食品生産現場の情報化	945
9.1	HACCP の概要	945
9.2	HACCP の実施方法と監視項目	947
9.3	一般的衛生管理プログラム	951

医薬

10.	医薬品業界における生産現場の情報化	955
10.1	規制の多い医薬品業界	955
10.2	コンピュータバリデーション	956
10.3	Part 11	961
10.4	医薬品生産における情報化の動向	963
10.5	医薬品生産現場における MES の活用事例	965
11.	GMP と情報化	972
11.1	3 極（米国、日本、欧州）の GMP	972

11 2	情報化に関する GMP 強調事項	976
11 3	国際ハーモナイゼーションと日本で取るべき措置	977
12 .	21 CFR Part 11 の動向	979
12 1	歴史背景	979
12 2	21 CFR Part 11 Final rule の内容	983
12 3	1997 年以降の動き	987
12 4	FDA ファイナルガイダンス「範囲と適用」の要旨	988
13 .	医薬品業界におけるコンピュータバリデーション	991
13 1	コンピュータバリデーションとは	991
13 2	適正管理ガイドライン	992
13 3	文書作成のポイント	994
13 4	キャリブレーションとトレーサビリティ	996
<b>自動車</b>		
14 .	自動車産業における製造現場情報化の動向	999
14 1	自動車産業と製造現場情報化	999
14 2	自動車製造工程の特徴と ALC システム	1000
14 3	自動車製造における IT の動向	1002
14 4	自動車製造とトレーサビリティ	1003
14 5	MES とビジネスプロセス統合	1004
15 .	QS 9000 と ISO/TS 16949	1007
15 1	自動車セクター（業界）規格	1007
15 2	ISO/TS 16949：2002 の構成	1008
15 3	ISO/TS 16949：2002 の特徴	1008
15 4	ISO/TS 16949 を取り巻く関連業界の動向	1011
<b>半導体</b>		
16 .	半導体業界における生産現場の情報化	1012
16 1	半導体について	1012
16 2	液晶について	1014
16 3	e-Manufacturing	1016
16 4	MES ( Manufacturing Execution System )	1016
16 5	EES ( Equipment Engineering System )	1020
16 6	DWH ( Data Warehouse )	1022
17 .	EES ( Equipment Engineering System ) 概説	1028
17 1	いま、なぜ「EES ( Equipment Engineering System )」なのか？	1028
17 2	「EES 開発」の経緯と今後の計画	1030
17 3	「EES」の概要	1032
17 4	「EES」の期待される効果	1035
17 5	「EES」の今後の課題とまとめ	1036
18 .	半導体装置のリニューアル化（レトロフィット戦略）	1037
18 1	リニューアルの目的	1037
18 2	リニューアルの課題	1039
18 3	リニューアル方法	1039

エンジニアリング産業

19 . エンジニアリング IT の現状と将来動向 ..... 1043

19.1 エンジニアリング産業とコンピュータ ..... 1043

19.2 エンジニアリング IT : CAD システム ..... 1045

19.3 エンジニアリング IT : エンジニアリングデータベース ..... 1049

19.4 エンジニアリング IT : シミュレーションと解析用ツールほか ..... 1050

19.5 エンジニアリング IT の将来動向 ..... 1051

標準・規格

20 . ISA S 95 ( ビジネスシステムおよび製造システムの統合 ) ..... 1053

20.1 なぜ、S 95 国際標準規格が作成されたのか ..... 1053

20.2 規格概要 ..... 1053

20.3 レベル分割 ( 階層分け ) ..... 1055

20.4 情報のカテゴリ分類 ..... 1056

20.5 生産システムの構成 ..... 1057

20.6 セグメントモデル ..... 1058

20.7 製造の操業コントロールモデル ..... 1060

21 . ISA S 88 ( バッチ制御システム ) ..... 1063

21.1 バッチ国際標準規格の成立 ..... 1063

21.2 規格概要 ..... 1064

21.3 基本用語定義 ..... 1065

21.4 規格の内容 ..... 1066

21.5 処方の内容 ..... 1067

21.6 物理モデル ..... 1068

21.7 S 88、第 2 部 ..... 1068

## 第 8 部 製品紹介・企業紹介 ( CD ROM 収録 )

製品紹介・企業紹介一覧 ..... 1075

企業・製品・機能対応表 ..... 1078