

目 次

〔1〕 生産性設計の基礎

1 生産性設計概説

1.1 設計の本質	3
1.2 工業製品とその要求特性	8
1.3 自動生産原理と生産開発	12
1.4 生産性設計と製品設計	15

2 生産性と経済計算

2.1 生産性の意義	21
2.1.1 生産性の意義と技術的表現	21
2.1.2 生産関数	21
2.1.3 生産性の表現	22
2.1.4 生産性, 経済性, 収益性, 能率の一般的関連	24
2.2 生産工程における費用と経済性	25
2.2.1 製品費用構成と損益分岐解析	25
2.2.2 経済的生産ロット量	27
2.2.3 製造原価の見積	29
2.3 生産設備の経済的寿命	31
2.3.1 技術的寿命と経済的寿命	31
2.3.2 簡単な設備取替計画	31
2.3.3 設備投資経済計算の手法	32
2.3.4 原価比較	33
2.3.5 旧 MAPI 方式	34

2.3.6 現在価値法	36
2.3.7 新 MAPI 方式	37

3 製品設計と生産性設計

3.1 開発設計	43
3.1.1 開発設計はつねに創造的であるということ	43
3.1.2 開発設計は技術的検討のみに止まらぬということ	43
3.1.3 開発設計は生産システムの冒頭にあること	44
3.1.4 開発設計はハードウェア，ソフトウェア両面について 考えねばならぬこと	44
3.1.5 組立て方式と分解方式	45
3.2 基本設計	46
3.2.1 機能，構造の比較評価について	46
3.2.2 機能構造の簡素化	47
3.2.3 機能の分類	48
3.2.4 基本設計段階でのコスト計画	49
3.2.5 基本設計と生産性設計	49
3.3 細部設計	50
3.4 生産性設計の役割，内容	51
3.4.1 生産性設計は生産技術の先行的役割を果たさなければならぬこと	51
3.4.2 生産性設計の内容と生産数量	51
3.4.3 生産性設計には不断の手入れが必要であること	52
3.5 まとめ	53

4 信頼性設計

4.1 信頼性と信頼度	55
4.1.1 信頼度	55
4.1.2 信頼性	55
4.1.3 安全度	56

4.1.4	機械における故障の種類	56
4.1.5	機械における電気部分の故障の種類	58
4.1.6	機械の性能劣化と信頼性	60
4.1.7	信頼度の統一的認識	61
4.2	信頼度の数学的記述	62
4.3	信頼度の測定と解析の例（機械的疲れ強さ）	64
4.4	生産性と信頼性の向上	69
4.4.1	生産性の向上	69
4.4.2	信頼性の向上	73
4.4.3	生産コストと信頼性の相互関係	74

5 製品設計と設計情報

5.1	設計情報の循環と集約	77
5.2	情報の性格と標準化	79
5.3	製品開発と設計情報	81
5.4	生産コスト情報	84
5.4.1	失敗損失（QC 的性格）	85
5.4.2	機会損失（IE 的性格）	86
5.4.3	基本コスト（VE 的性格）	87
5.5	工程能力情報	88
5.6	クレーム情報	92

6 最適条件の決定

6.1	システム概念	97
6.1.1	システムの第一属性：集合性	98
6.1.2	システムの第二属性：関連性	98
6.1.3	一般システム	99
6.1.4	システムの第三属性：目的追求性	100
6.1.5	システムの第四属性：環境適応性	100

6.1.6	システムの定義：システム構造	101
6.1.7	システムの種類	102
6.1.8	システムの静態性と動態性	102
6.1.9	システムにおける基本構造	103
6.2	システム設計過程	103
6.2.1	システム科学とシステム工学	103
6.2.2	システム設計の基本的な態度	104
6.2.3	システム設計の一般的手順	106
6.2.4	大規模システムへのアプローチ	112
6.3	最適化とヒューリスティックス	115
6.3.1	システム最適化	115
6.3.2	多目標システムの最適化	118
6.3.3	ヒューリスティックス	118
6.4	最適加工条件の設定	119
6.4.1	機械生産加工の経済的最適化の評価基準	120
6.4.2	単一生産工程機械加工の最適化	120
6.4.3	最適切削速度の解析	122
6.4.4	最適切削速度のコンピューターによる計算	125
6.4.5	切削速度と送り量の最適決定の実用的アルゴリズム	127
6.4.6	多段階生産工程機械加工システムの最適化	130
6.5	最適設計	135

7 管理システムと生産情報処理

7.1	生産の経営システム	143
7.1.1	経営システムの意義と基本的構成	143
7.1.2	生産の経営システムにおける計画—実施—統制	145
7.2	生産技術システムとコンピューター	148
7.2.1	数値制御加工	148
7.2.2	自動設計	151
7.2.3	グループ・テクノロジー	151

7.2.4	生産のスケジューリング	154
7.2.5	部品中心生産方式	157
7.3	機械生産加工の情報システム	159
7.3.1	情報システム	159
7.3.2	自動製造システム—工作機械群の計算機制御システム	162
7.3.3	オンライン工程管理システム	163
7.3.4	生産情報管理システム	165

〔2〕 生産性設計各論

8 各論概説

8.1	原則 1, 2 について (単純化, 標準化)	174
8.2	原則 3, 4 広範囲な材料特性の分析 (素材工程, 加工工程に関して)	177
8.3	原則 4, 5, 6 { 最良, 最短の素材プロセス, 加工プロセスの 決定, 製造加工作業と個々の制限事項に対す る知識, 公差, 仕上面あらしの適正值	185
8.4	原則 7 価値分析, 評価, 決定	191

9 材料選択と熱処理

9.1	材料の選択	197
9.1.1	材料特性	197
9.1.2	性能に対する考慮	201
9.1.3	原価に対する考慮	203
9.1.4	納期に対する考慮	204
9.2	重量増減	205
9.2.1	材質との関係	205
9.2.2	加工取代りとの関係	208
9.3	鋼材の選択と熱処理	212
9.3.1	鋼材の熱処理の目的	212

9.3.2	硬化処理を目的とする鋼の種類	214
9.3.3	熱処理概説	214
9.3.4	構造用鋼の焼入れ性と焼入れ深さ	221
9.3.5	焼入れ、焼もどしにおけるかたさ指定と強さの関係	222
9.3.6	浸炭および高周波焼入れにおける強さ	224

10 加工精度

10.1	機械部品の精度の必要性と適正寸法許容差	228
10.2	精度の分類と表示法	230
10.2.1	削り加工の普通寸法差	230
10.2.2	形状および位置の精度	230
10.2.3	中心距離の許容差	235
10.2.4	はめあいの寸法許容差	236
10.3	形状精度指定の実施上の問題点	238
10.4	加工法と出しうる精度	241
10.4.1	丸軸と丸穴のはめあい部	241
10.4.2	丸軸以外のはめあい部	242
10.4.3	丸軸、丸穴の長手方向の寸法精度	242
10.4.4	穴位置の精度	242
10.4.5	真直度、平面度、直角度、平行度	242
10.4.6	真円度	243
10.4.7	同心度	243
10.4.8	円筒度	243
10.4.9	ふれ	245
10.4.10	標準測定器の精度	245
10.5	寸法許容差の統計的管理	245
10.5.1	寸法許容差の統計的解釈	245
10.5.2	寸法許容差の指定値と実現した寸法誤差の差異	249
10.5.3	穴位置の精度と組立不能の確率	250
10.5.4	寸法誤差の累積	255

10.5.5	理想位置からの中心のふれ	257
10.5.6	傾斜面を持つ場合の中心のふれ	259
10.5.7	選択組み合わせによる組立ての問題	264
10.6	精度政策	265
10.7	表面あらさ	266
10.7.1	表面あらさの表示法の規格および規格値と加工法	268
10.7.2	表面あらさの指定値の選択	269

11 加工・組立プロセス

11.1	加工原価と標準時間と生産量	276
11.1.1	加工原価と標準工数	276
11.1.2	標準時間（加工時間の標準化）	277
11.1.3	標準時間の構成	278
11.1.4	加工工数の低減	280
11.1.5	ロット係数	283
11.1.6	生産量とロット数と加工原価	285
11.2	除去加工法の基本とその制限問題	295
11.2.1	除去加工	295
11.2.2	伝統的除去加工法	298
11.2.3	非伝統的除去加工法	315
11.3	組立作業に対する設計的配慮	321
11.3.1	組立工程	321
11.3.2	品質確保と設計指示	325
11.3.3	部品設計と組立作業	326

12 標準化，単純化，専門化

12.1	標準化，単純化，専門化の意義	337
12.1.1	標準と工業技術	337
12.1.2	標準化の機能と流動性	338

12.2	標準, 規格の作成	339
12.2.1	標準, 規格, 仕様書	339
12.2.2	国際標準, 国家標準, 団体標準, 社内(企業)標準	342
12.2.3	設計標準	344
12.3	部品コード	355
12.3.1	部品コード化の必要性	355
12.3.2	部品コードの適用範囲	357
12.3.3	部品コードの実例	357
12.4	単純化設計	365
12.4.1	部品形状の単純化	365
12.4.2	標準部品の採用	366
12.4.3	機能の兼用	366
12.4.4	新原理(発明)の採用	369
12.4.5	ユニット化	369
12.4.6	結合法の簡略化	372
12.5	標準数設計	382
12.5.1	標準数の構成	382
12.5.2	標準数の性質(特長)	382
12.5.3	標準数の使い方	386

13 価値分析

13.1	標値分析の歴史	395
13.1.1	GE社の価値分析活動	395
13.1.2	日本の価値分析活動	396
13.2	価値分析の定義	396
13.3	価値分析の一般的手法	397
13.3.1	価値分析の6段階	398
13.3.2	分析対象の選び方とABC分析の適用	398
13.3.3	全点チェック方式	399
13.3.4	プレーン・ストーミングと価値分析	399

13.4	価値分析とコストテーブル	400
13.5	価値分析と信頼性	401
13.6	価値分析のためのチェックリスト	402
13.6.1	価値分析対象の選定	403
13.6.2	価値分析準備の段階	403
13.6.3	原価分析の段階	404
13.6.4	機能分析の段階	404
13.6.5	情報収集の段階	405
13.6.6	アイデア発想の段階	406
13.6.7	アイデア評価の段階	406
13.6.8	提案とフォローアップの段階	407
13.7	価値分析の実例	407
13.7.1	基本構造物の材料選定	410
13.7.2	軸受選定	412
13.7.3	加工方法の選定	412
索引	415