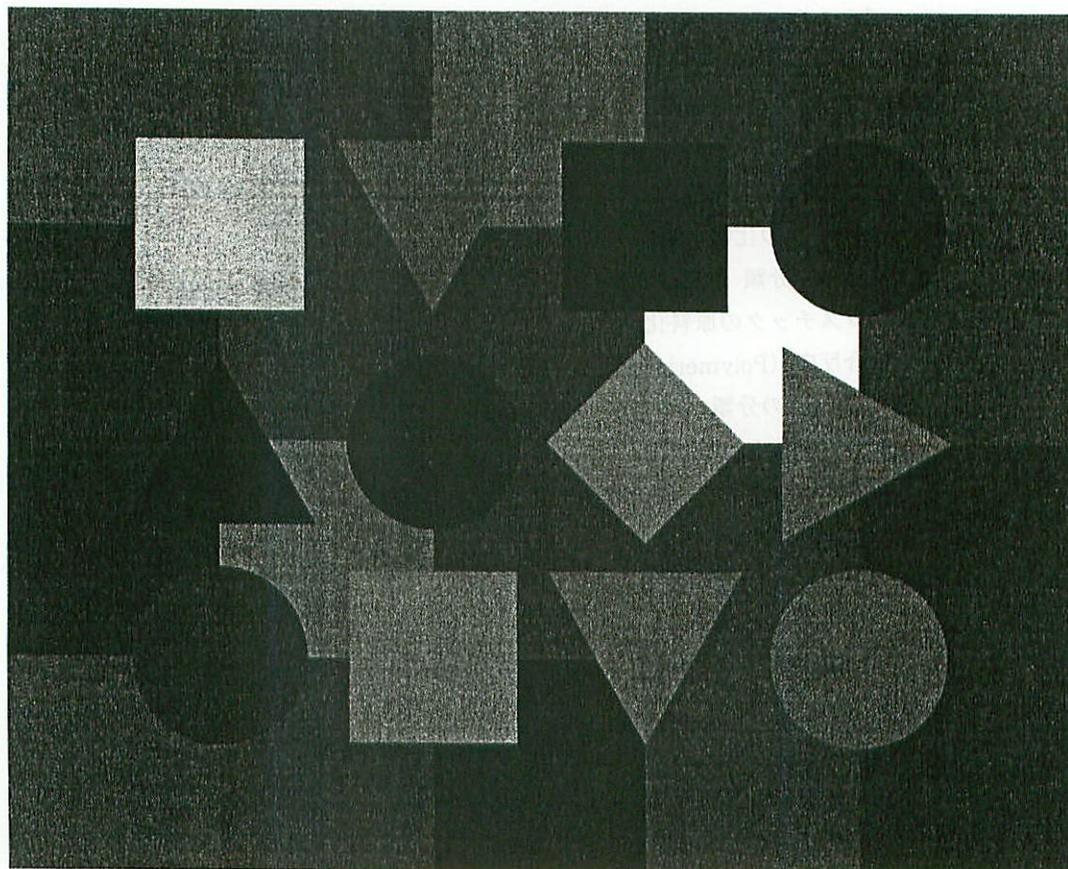


通信  
教育講座

初級技術者のための

# 「プラスチック材料と成形品設計」

上



JTEX

職業訓練  
法人 日本技能教育開発センター

■初級技術者のための「プラスチック材料と成形品設計」

上巻 もくじ

===== (1 か月目学習 T1) =====

1章	プラスチック成形の基礎	3
1.1	プラスチックのあらまし	4
(1)	プラスチックとは	4
(2)	素材としてのプラスチックの地位	6
a.	鉄とプラスチック	6
b.	プラスチックが伸びたわけ	7
(3)	プラスチックの化学	7
a.	高分子の分類	7
b.	プラスチックの原料化学	8
c.	重合反応 (Polymerization)	10
(4)	プラスチックの分類	12
a.	プラスチックの呼び名	12
b.	熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチック	14
1.2	プラスチック成形とは	16
(1)	プラスチック成形の3段階	16
(2)	プラスチック成形のいろいろ	17
a.	圧縮成形法 (Compression molding)	19
b.	射出成形法 (Injection molding)	20
c.	押出成形法 (Extrusion molding)	20
d.	ブロー成形法 (Blow molding)	22
e.	熱成形法 (Thermo forming)	23
f.	カレンダー加工 (Calendering)	24
g.	積層成形法 (Laminating)	25
1.3	熱可塑性プラスチック射出成形のあらまし	26
(1)	射出成形とは	26
a.	射出成形の概略	27
b.	射出成形の作業工程	28
□	コラム1 80対20の法則	29
c.	射出成形システム	30

(2) よい射出成形品を作るには	31
(3) 射出成形加工の不良について	33
1. 4 射出成形機のあらまし	37
(1) 射出成形機とは	37
a. 射出成形機の大きさ	37
b. 射出成形機の地位	38
(2) 射出成形機の種類と電動式射出成形機	39
a. 射出成形機の種類	39
b. 電動式射出成形機の特徴	40
(3) 射出成形機の構造	42
a. 射出装置	42
b. スクリュー	43
c. 型締装置	44
d. その他の重要項目	45
1. 5 金型のあらまし	47
(1) 射出成形用金型とは	47
a. 射出成形業界と金型の関係	47
b. よい金型の条件	48
c. よい金型を作るには	49
(2) 射出成形用金型の種類と主要な構成部	50
a. 射出成形用金型の種類	50
b. 主要な構成部	52
(3) 金型製作プロセス	55
(4) ITツールについて	56
a. ITと金型製作における効果	56
b. 金型関連ITと用語およびその概略	57
【学習のまとめ】	58

===== (2か月目学習 T2) =====

2章 熱可塑性プラスチック材料	61
2. 1 熱可塑性プラスチック材料の分類・現状とその用途	62
(1) 熱可塑性プラスチックの分類	62
(2) 汎用プラスチックの現状とその用途	63
a. 汎用プラスチックの現状	63

b.	汎用プラスチックの用途	64
(3)	汎用エンブラの現状とその用途	65
a.	汎用エンブラの現状	65
b.	汎用エンブラの用途	65
(4)	スーパーエンブラの現状とその用途	66
(5)	熱可塑性エラストマーの現状とその用途	67
□	コラム 2 プラスチック製品にかかわる法規	67
2.	2 それぞれのプラスチック材料の性質について	68
(1)	汎用プラスチック	68
a.	ポリエチレン (Polyethylene : PE)	68
b.	ポリプロピレン (Polypropylene : PP)	70
c.	ポリスチレン (Polystyrene : PS)	71
d.	AS樹脂 (Styrene-acrylonitrile : SAN)	72
e.	ABS樹脂 (Acrylonitrile-butadiene-styrene : ABS)	72
f.	メタクリル樹脂 (Poly methyl methacrylate : PMMA)	73
g.	ポリ塩化ビニル (Poly vinyl chloride : PVC)	74
h.	その他の汎用プラスチック	75
(2)	汎用エンブラ	76
a.	ポリアミド (Polyamide : PA)	76
b.	ポリアセタール (Poly oxymethylene : POM)	77
c.	ポリカーボネート (Polycarbonate : PC)	78
d.	変性ポリフェニレンエーテル (Poly phenylene ether : PPE)	78
e.	ポリブチレンテレフタレート (Poly butylene terephthalate : PBT)	79
f.	ポリエチレンテレフタレート (Poly ethylene terephthalate : PET)	80
(3)	スーパーエンブラ	81
a.	ポリフェニレンスルフィド (Poly phenylene sulfide : PPS)	81
b.	ポリアリレート (Polyarylate : PAR)	81
c.	ポリスルホン (Polysulfone : PSU)	
	ポリエーテルスルホン (Polyethersulfone : PES)	82
d.	液晶ポリマー (Liquid-crystal polymer : LCP)	82
e.	その他のスーパーエンブラ	83
(4)	熱可塑性エラストマー (Thermo-plastic-elastmer : TPE)	83
□	コラム 3 ゴルフと仕事	84

2. 3	プラスチック材料の選び方と応用例	85
(1)	プラスチックの特性	85
a.	プラスチックは基本的には燃えます	85
b.	クリープ変形が起こります	86
c.	有機溶剤に弱いものがあります (耐溶剤性)	86
d.	環境により変化 (脆弱) します (耐環境性)	87
e.	熱に対して変化します (耐熱性)	88
(2)	日用品, 雑貨, 軽負荷製品材料の選び方と応用例	88
a.	日用品, 雑貨, 軽負荷製品材料の選び方	88
b.	日用品, 雑貨, 軽負荷製品材料の応用例	89
(3)	工業用, 機能用材料の選び方と応用例	90
a.	工業用, 機能用材料の選び方	90
b.	工業用, 機能用材料の応用例	92
(4)	特殊用材料の選び方と応用例	97
a.	特殊用材料の選び方	97
b.	特殊用材料の応用例	99
2. 4	材料に関する各種データ	101
(1)	プラスチック生産量の推移	101
(2)	エンブラの特性比較	103
(3)	熱可塑性プラスチックの性能比較	110
	【学習のまとめ】	112

---

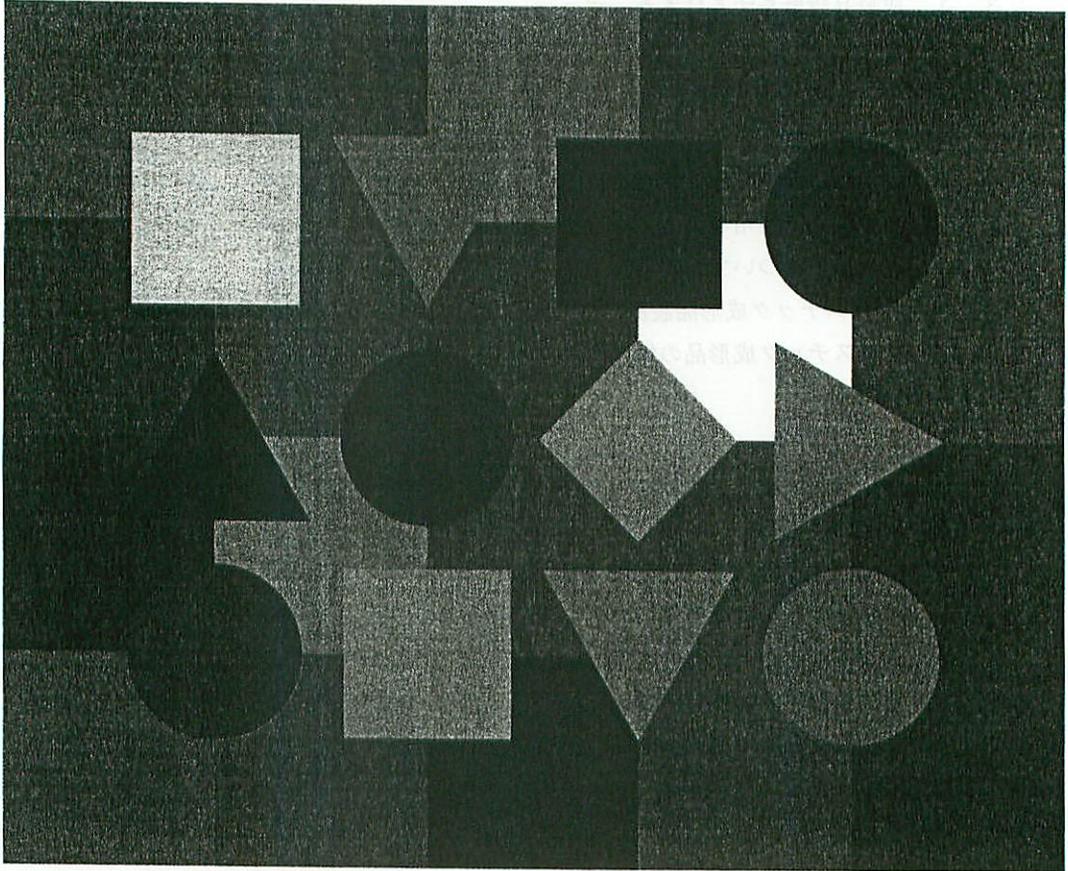
上巻 さくいん 114

通信  
教育講座

初級技術者のための

# 「プラスチック材料と成形品設計」

下



JTEX

職業訓練  
法人 日本技能教育開発センター

■初級技術者のための「プラスチック材料と成形品設計」

下巻 もくじ

===== (2 か月目学習 T2) =====

3章 プラスチック成形品設計の基礎 .....	3
3.1 成形品設計をするにあたって .....	4
(1) 設計とは 4	
(2) プラスチック成形品設計とは 5	
a. 使用するプラスチック成形材料について 6	
b. 成形品に発生するトラブルについて 6	
c. 金型製作に使用される工作機械について 6	
d. 二次加工について 7	
(3) よいプラスチック成形品設計とは 7	
3.2 プラスチック成形品の精度 .....	8
(1) 精度の種類 8	
a. 寸法精度 8	
b. 形状精度 10	
c. 機能精度 13	
(2) 成形品の寸法精度を低下させる要因 14	
a. 寸法精度と金型の関係 14	
b. 寸法精度と成形条件の関係 16	
c. 寸法精度と成形材料の関係 16	
d. 寸法精度と環境条件の関係 19	
(3) 成形品の一般的な寸法精度 20	

===== (3 か月目学習 T3) =====

3.3 成形品設計の基本 .....	26
(1) ゲートの種類 26	
a. サイドゲート (標準ゲート) 26	
b. オーバーラップゲート 27	
c. ダイレクトゲート 28	
d. ダブゲート 28	

- e. フィルムゲート 29
- f. ファンゲート 29
- g. ディスクゲート 30
- h. リングゲート 30
- i. サブマリリングゲート (トンネルゲート) 31
- j. ピンポイントゲート 31
- (2) パーティンクライン (PL) 32
- (3) 肉厚 34
- (4) リブ 35
  - a. リブの反対側に「ひげ」を生じさせない 35
  - b. リブを座屈させない 36
  - c. リブを金型にかみつかせない 36
- (5) ボス 37
- (6) 抜き勾配 39
- (7) アンダーカット 42
- (8) コーナーアール 44
- (9) シャープエッジ 45
- (10) 組立て (接合) 45
  - a. 穴 45
  - b. 埋込み金具 (インサート金具) 48
  - c. ポストインサートねじ 49
- (11) 二次加工 50
  - a. スクリーン印刷 50
  - b. パッド印刷 51
  - c. 箔押印刷 (ホットスタンプ) 52
  - d. めっき 53
  - e. 塗装 54
  - f. レーザーマーキング 55
- (12) その他 56
  - a. 電鋳加工 56
  - b. シボ加工 57
  - c. 彫刻加工 58
  - d. エンドミル加工 58
  - e. 放電加工 59
  - f. 旋盤加工 62

- g. 研削加工 62
- コラム4 まず設計在りき 63
- 【学習のまとめ】 64

4章	プラスチック成形品設計の応用	65
4.1	設計手法（ドラフター製図からCADへ）	66
	(1) ボンチ絵	66
	(2) 図面	67
	a. 手描きによる製図	68
	b. コンピュータの支援による製図	70
	(3) ソリッドモデル	71
4.2	CAD/CAM/CAE	72
	(1) CAD (Computer Aided Design)	72
	a. 2次元CAD	72
	b. 2.5次元CAD	72
	c. 3次元CAD	73
	(2) ソリッドモデルの設計で注意すること	75
	a. 公差	75
	b. データ交換	75
	(3) CAM (Computer Aided Manufacturing)	77
	(4) CAE (Computer Aided Engineering)	77
	a. 充てん（流動）解析	78
	b. 保圧冷却解析	78
	c. 繊維配向解析	79
	d. そり変形解析	79
	e. 金型冷却解析	80
	□コラム5 中国の生産現場事情	80
4.3	成形品設計の事例と解説	81
	(1) 歯車（ギア）の設計	81
	(2) つまみの設計	81
	(3) ねじの設計	82
	(4) カバーの設計	82
	(5)ハウジングの設計	85
	【学習のまとめ】	90

---

SI単位と工学系単位の関係について 92

別表 93

さくいん 96

参考図書 104