

# 実践プラスチック射出成形 目

(一) 講義目次

1	プラスチック射出成形の材料
2	プラスチック射出成形の成形法
3	プラスチック射出成形の成形機
4	プラスチック射出成形の成形条件
5	プラスチック射出成形の成形不良
6	プラスチック射出成形の成形物の検査
7	プラスチック射出成形の成形物の処理
8	プラスチック射出成形の成形物の再利用
9	プラスチック射出成形の成形物の廃棄
10	プラスチック射出成形の成形物の輸送
11	プラスチック射出成形の成形物の保管
12	プラスチック射出成形の成形物の販売
13	プラスチック射出成形の成形物の回収
14	プラスチック射出成形の成形物のリサイクル
15	プラスチック射出成形の成形物の環境対策
16	プラスチック射出成形の成形物の安全対策
17	プラスチック射出成形の成形物の衛生対策
18	プラスチック射出成形の成形物の品質対策
19	プラスチック射出成形の成形物のコスト対策
20	プラスチック射出成形の成形物の生産性対策
21	プラスチック射出成形の成形物の競争力対策
22	プラスチック射出成形の成形物の持続性対策
23	プラスチック射出成形の成形物の社会貢献
24	プラスチック射出成形の成形物の未来展望
25	プラスチック射出成形の成形物のまとめ
26	プラスチック射出成形の成形物の参考文献
27	プラスチック射出成形の成形物の索引
28	プラスチック射出成形の成形物の謝辞
29	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ
30	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
31	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
32	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
33	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
34	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
35	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
36	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
37	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
38	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
39	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
40	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
41	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
42	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
43	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
44	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
45	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
46	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先
47	プラスチック射出成形の成形物のお問い合わせ先

も く じ

紙如出棟でッキスでて親実

1 か月目学習 (T-1)

1 章 射出成形用プラスチック材料	3
1. プラスチック (Plastics) の化学	3
(1) プラスチックとは	3
(2) 高分子 (High polymer) と低分子 (Low molecule)	4
(3) 合成高分子の原料化学	5
(4) 重合反応 (Polymerization)	5
(5) 分子量 (Molecular weight) と重合度分布	9
(6) 結晶 (Cristallite) と非晶 (Amorphous)	11
2. プラスチックの分類と特徴	13
(1) プラスチックの分類	13
(2) プラスチックの特徴	13
3. 熱可塑性プラスチック (Thermo-plastics)	15
(1) 汎用プラスチック	15
(2) エンジニアリングプラスチック・Engineering plastics (略称エンプラ)	25
4. ポリマーアロイ (Polymer alloy)	36
(1) ポリマーアロイのあらまし	36
(2) プラスチックアロイ (Plastics alloy)	38
(3) 熱可塑性エラストマー (Thermoplasticelastmer)	40
5. 複合材料 (Polymer composite)	44
6. 熱硬化性プラスチック (Thermosetting plastics)	47

2章 射出成形法 (I) ..... 52

1. プラスチック成形法のあらまし ..... 52

2. 熱可塑性プラスチックの射出成形 ..... 60

(1) 射出成形 (Injection molding) とは 60

(2) 射出成形の作業工程 61

(3) 成形条件の設定と解析 62

(4) 成形材料の予備乾燥 70

(5) 成形材料のバージング 73

(6) 成形不良の原因とその対策 77

(7) 汎用プラスチックの成形法 89

(8) エンジニアリングプラスチックの成形法 90

<b>3章 射出成形法 (Ⅱ)</b> .....	<b>95</b>
1. 熱硬化性プラスチックの射出成形 .....	<b>95</b>
(1) 熱硬化性プラスチックの射出成形のあらまし	95
(2) 成形条件と成形加工上の注意点	96
2. 特殊な射出成形法 .....	<b>101</b>
(1) 射出圧縮成形法	101
(2) 型内真空射出成形法	104
(3) ダブルモールド法	106
(4) アウトサート成形法	108
(5) インモールド成形法	108
(6) RIM 成形法	109
(7) LIM 成形法	109
(8) ガスアシスト成形法	109
3. 成形品の仕上げ .....	<b>110</b>
(1) ゲート仕上げ	110
(2) つや出し	110
(3) バリ仕上げ	111
4. 成形品の2次加工 .....	<b>113</b>
(1) 機械加工	114
(2) 溶着 (溶接), 接着および結合	114
(3) 塗 装	119
(4) ホットスタンピング	120
(5) めっき	122
(6) 真空蒸着	123
(7) 印 刷	123
5. 成形品のあと処理 .....	<b>125</b>
(1) アニーリング	125
(2) 調湿処理	125

6. 成形品の寸法測定 .....	127
(1) 成形収縮	127
(2) 寸法精度	129
(3) 測定値および測定方法	130
7. 成形品の原価管理 .....	136
(1) 成形品の重量計算	136
(2) 成形不良率および材料歩留り率の計算	137
(3) 工数見積りの方法	138
4章 成形品の品質管理 .....	141
1. 品質管理の考え方 .....	141
(1) 品質管理とは	141
(2) 品質	142
(3) 品質管理の活動	143
(4) 標準化	143
2. 品質管理の技法 .....	145
(1) 7つ道具のあらまし	145
(2) グラフ	145
(3) パレート図 (Pareto Diagram)	146
(4) 特性要因図 (Characteristic Diagram)	149
(5) チェックシート (Check Sheet)	151
(6) ヒストグラム (Histogram)	152
(7) 散布図 (Scatter Diagram)	158
(8) 管理図 (Control chart)	159
3. 品質管理用語 .....	162
(1) 規格限界 (Specification limit)	162
(2) 正規分布 (Normal distribution)	162
(3) 抜取検査 (Sampling inspection)	162

# 実践プラスチック射出成形 下

5章 射出成形機	3
1. 射出成形機のあらまし	4
(1) 射出成形機の構成	4
(2) 射出成形機の種類	4
2. 射出装置	8
(1) 射出装置として必要な機能	8
(2) 射出装置の種類と特徴	8
(3) スクリュー式射出装置の構造	14
(4) ベント式射出装置	22
3. 型締装置	25
(1) 型締装置の種類	25
(2) 直圧式型締装置	25
(3) トグル式型締装置	29
(4) トグル・直圧複合式型締装置	33
(5) 成形品突出し装置	35
4. 駆動装置	37
(1) 油圧装置による駆動方式の特徴	37
(2) 油圧装置の主要機器	37
(3) 電動機による直接駆動	43
5. 制御装置	44
(1) 成形サイクルの自動制御	44
(2) 定値制御	44
(3) プログラム制御	44
6. 射出成形機の仕様 (カタログ値)	47
(1) 射出装置に関するもの	47
(2) 型締装置に関するもの	49
(3) 成形サイクルに関するもの	50
(4) 金型の大きさに関するもの	50
7. 電動式射出成形機	55
(1) 電動式射出成形機のあらまし	55

(2) 射出機構	55
(3) 型締機構	56
(4) 電動式射出成形機の特徴	57
(5) ハイブリッド式射出成形機	57
8. 周辺機器	58
(1) 金型温度調節機	58
(2) 成形材料乾燥装置	59
(3) 成形品自動取出装置	60
<b>6章 射出成形用金型 (I)</b>	<b>64</b>
1. 射出成形用金型のあらまし	64
(1) 良い金型とは	64
(2) 射出成形用金型の基本的な構造	65
(3) 射出成形用金型の種類	67
2. 射出成形用金型から見た成形品の設計	70
(1) 金型のパーティングライン	70
(2) アンダーカット	72
(3) 抜きこう配	77
(4) 穴	80
(5) ねじ	81
(6) 文字, 数字, 記号	87
(7) レザー, 木目模様	88
(8) アウトサート成形品	88
3. 射出成形用金型設計の手順	91
(1) 取り数 (キャビティ数)	91
(2) 金型分割面の位置・形状	91
(3) ランナーシステムの構成	91
(4) アンダーカットの処理方法	91
(5) 金型の温度コントロール	92
(6) 金型材料とその表面処理	92
(7) 金型部品の加工方法	92
4. 金型設計と射出成形機仕様との関連	94
(1) 成形品の大きさと射出成形機の仕様 (能力関係)	94
(2) 金型の大きさと射出成形機の仕様 (寸法関係)	94

5. 成形品の寸法精度と金型設計 .....	97
(1) プラスチック成形品の精度とは	97
(2) 成形品寸法に誤差のである理由	99
(3) 成形品寸法の精度と金型構造との関係	100
(4) 成形収縮率	103
(5) 成形品寸法の精度と金型の製作精度	110
6. モールドベースおよび標準部品 .....	114
(1) 金型部品の標準化	114
(2) モールドベース	114
(3) おも型 (型板)	116
(4) 各種のピンおよびブッシュ	117
(5) サポートピラ (サポートブロック)	124
(6) ロケートリングおよびスプルーブッシュ	128
(7) 引張りリンク	130
(8) コイルスプリング	131
(9) 冷却水路用口金	131
7. 金型用材料 .....	134
(1) 金型用材料として一般的に必要な事項	134
(2) 射出成形用金型に使用される鋼材	134
(3) 鋼材以外の金型用材料	138
(4) 金型の各部分について金型材料として必要な事項	142
<b>7章 射出成形用金型 (II)</b> .....	<b>146</b>
1. ランナーやゲートのつけ方 .....	<b>146</b>
(1) ランナーシステム	146
(2) ランナーシステムの設計とプラスチック材料の成形特性	147
(3) スプルー	151
(4) ランナー	153
(5) ゲート	154
(6) ランナーレス金型 (ホットランナー金型)	163
(7) コールド・スラッグウェル (材料だまり)	172

2. ベントのつけ方 .....	173
(1) ベンティングの必要性	173
(2) 金型の分割面からのベンティング	173
(3) キャビティ内でのベンティング	174
3. 成形品の突出し方法 .....	179
(1) 成形品の突出し装置として必要なことから	177
(2) 成形品の突出し	177
(3) ランナー部分の突出し	181
(4) 2段突出し	187
(5) エジェクタプレートの早戻し装置	187
4. アンダーカットの処理方法 .....	190
(1) アンダーカットの処理について	190
(2) スライドコア構造によるアンダーカットの処理	190
(3) 割り型構造によるアンダーカットの処理	199
(4) 成形品のねじ部の処理	200
5. 金型温度の調節方法 .....	205
(1) 金型の温度調節と成形能率, 成形品品質などとの関係	205
(2) 温度調節の方法	206
6. 射出成形用金型設計とCAE .....	211
(1) CAEとは	211
(2) 流動解析(流入解析)	211
(3) 冷却解析(保圧・冷却解析)	212
(4) 収縮・そり解析	214
(5) CAE解析の利用による総合的な効果	214
(6) CAE解析の評価	214

---

(付録1)

主要プラスチックの略語

219

(付録2)

“力”に関する SI 単位

221

---