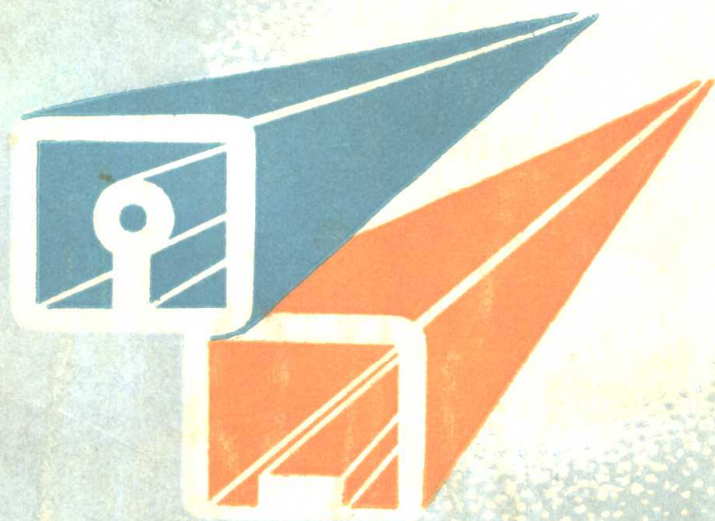




〔日〕 沢田慶司 著

塑料异型和复合挤出 技术及制品开发

化学工业出版社

塑料异型和复合挤出技术 及制品开发

〔日〕 沢 田 康 司 著

朱 炤 男 译

化学工业出版社

内 容 提 要

全书分四篇共十五章。制品开发篇介绍塑料窗框等建筑用异型材、家具、电气及工农业用各种异型材、异型和复合挤出制品的设计。挤出用原材料的选择与配方。成型装置篇叙述挤出机及其选择，异型和复合模具的设计，定型和冷却技术，辅助装置和二次加工设备，以及自控及质控技术。成型技术篇着重阐述异型挤出、低发泡挤出和共挤出，以及与非塑料的复合挤出技术及其制品。应用开发篇则介绍表面附加修饰技术及其制品，非连续截面（如挠性螺旋管、波纹管、网、瓦楞板、人工草坪等）挤出技术及制品开发。最后还介绍交联技术、热固性树脂的挤出以及挤出异型和复合挤出工艺中的反常现象及其对策。

译者增补了第二章三、四两节有关在制品设计等部分新内容以丰富本书。

本书可供从事塑料制品的设计、生产和应用的工程技术人员参考，也可供在校师生参考。

沢田慶司 著

複合・異形を中心とした

押出技術と製品開発

株式会社ラバテック・インベスト社

昭和58年11月1日初版発刊

塑料异型和复合挤出技术
及制品开发

朱 紹 男 译

责任编辑：黄树澄

封面设计：季玉梅

化学工业出版社出版

（北京和平门七区十六号楼）

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092¹/₃₂印张 13 ¹/₄ 字数290千字 印数1—5,670

1987年10月北京第1版1987年10月北京第1次印刷

统一书号15063·3954 定价2.75元

序 言

日本在长期经济增长缓慢的情况下，挤出成型加工行业的现状也必然朝着“开发新制品”和“开发高附加价值的商品”的方向发展。

因此，以往的挤出成型制品几乎都是采用单一树脂，而现在正急剧转变成采用不同种类树脂复合，以及与铁、木材等非塑料的复合。

最近已经开发了作为节能对策的聚氯乙烯窗框和聚碳酸酯双层表皮片材等建材，以及同时能起到使汽车减轻重量和表面装饰作用的贴条等。今后这些应用高度异型挤出技术和复合技术的“开发高附加价值的商品”，将是挤出成型加工行业的活路。

基于这一宗旨，本书将对附加价值高的所谓复合制品和异型制品所采用的应用技术进行系统地论述。

在制品开发篇中阐述异型、复合挤出制品用于建筑与工业构件的用途开发的现状和制品设计，在设备技术篇中介绍了很多需要专门技能（know how）的模具和定型装置的最新技术，同时还对最近引人注目的自动计量测试控制装置作了叙述。

在成型加工技术篇中阐述主要的敞口和中空异型挤出技术，以及低发泡挤出技术，然后介绍不同种类树脂的共挤出技术和与金属等非塑料的复合挤出技术。在应用开发篇中介绍了用作高附加价值商品的木纹状压花等表面添加修饰技

术以及柔性波纹管等非连续截面制品的开发。

最后还概括介绍了特殊挤出技术，其中包括从交联、拉伸挤出技术和热固性树脂的挤出成型到新型陶瓷挤出技术。

本书如能对所谓“高附加价值商品”的“新制品开发”有所帮助，作者将会感到十分高兴。

在编写本书时，引用了一些已经出版的有关专业书，专业杂志以及国内外的产品说明书等珍贵的参考资料，在本书出版中得到了ラバーダイジエスト公司的三森义道先生的大力支持，在此一并表示深切的谢意。

作者

1983年10月

目 录

第 I 篇 制品开发

第一章 异型和复合挤出制品及其用途开发	1
第一节 异型和复合挤出制品及其分类	1
一、基本分类	1
二、中空异型材	2
三、敞口异型材	4
四、复合异型材	5
五、实心异型材	8
第二节 聚氯乙烯窗框及其开发状况	9
一、耐气候性好的聚氯乙烯着色窗框	10
二、木纹状聚氯乙烯着色窗框	12
三、采用压花技术制得的木纹状聚氯乙烯窗框	12
四、发泡聚氯乙烯夹芯窗框	13
五、采用赛卢卡 (Celuka) 方法制得的发泡聚氯乙烯 木纹窗框	13
六、与无机填充剂复合的聚氯乙烯窗框	14
七、与铝框复合的聚氯乙烯窗框	15
第三节 在建筑构件上的用途开发	16
一、滚子百页窗	16
二、双层表皮片材和中空板材	18
三、复合建筑构件	21
第四节 在土木构件上的用途开发	24
一、隔水板	24
二、接合件	26

三、落水管	26
四、长方形网	27
五、波纹管	28
第五节 家具和工农业用其它构件的用途开发	29
一、表面附加修饰和家具构件	29
二、聚碳酸酯蜂窝隔热板	29
三、电子、车辆和食品用构件	31
四、衬垫材料和家用电器构件等	31
参考文献	33
第二章 异型和复合挤出成型的制品设计	34
第一节 制品设计的基本规则	34
一、截面形状和尺寸精度	34
二、壁厚的平衡	36
三、加强筋的大小和平衡	37
四、棱角部分的 R	39
五、制品的收缩痕	40
六、异型制品的膨胀和收缩	40
第二节 制品设计实例	43
一、硬质聚氯乙烯敞口异型建筑构件	43
二、中空板材及其结构	43
三、聚氯乙烯窗框	48
四、其它构件的制品设计	50
第三节 挤出用聚氯乙烯塑料的配方及材料的选择	52
一、聚氯乙烯树脂及其选择	53
二、添加剂及其选择	54
三、异型材配方设计实例	55
第四节 窗框用聚氯乙烯塑料的性质与基本配方	58
一、概述	58
二、刚性、耐冲击性	61

三、耐气候性	69
四、窗框用聚氯乙烯塑料配方实例	78
五、配方与挤出条件	81
第五节 其它挤出用原料及其选择	86
一、常用树脂及其选择	87
二、工程塑料及其选择	89
三、热塑性弹性体及其选择	96
四、半导电性材料	100
参考文献	103

第 I 篇 成型装置技术

第三章 挤出成型机及其选择	104
第一节 单螺杆挤出机	105
一、单螺杆挤出机及其特点	105
二、不同树脂用螺杆的选择	106
三、单螺杆的改进和特殊螺杆的结构	107
四、分流板的改进	111
五、齿轮泵在挤出机上的应用	112
第二节 双螺杆挤出机	115
一、双螺杆挤出机及其特点	115
二、双螺杆挤出机的比较与选择	116
三、双螺杆挤出机的今后动向	119
参考文献	120
第四章 异型和复合模具的设计	121
第一节 异型和复合模具设计的基本规则	121
一、树脂在模具内的流动	121
二、模具形状与制品形状	121
三、离模膨胀(巴拉斯效应)和气隙	122
四、口模定型段的确定	124
五、采用倒锥度调节定型段	125

六、阻流角度与树脂进料部位的设计	126
七、模唇和定型通道的设计实例	129
第二节 异型和复合口模的结构和种类	133
一、流道截面渐变的流线型口模	133
二、流道截面突变的急变型口模	135
第三节 敞口异型和中空板材挤出口模设计实例	137
一、家具包边材的挤出口模	138
二、护罩(大型软质异型材)的挤出口模	138
三、中空板材挤出口模设计实例	139
第四节 复合挤出成型口模设计实例	141
一、包覆用口模	141
二、带有双色筋的软管	142
三、三层管材口模设计实例	143
四、多层管状薄膜口模设计实例	145
五、模具的材质	146
参考文献	148
第五章 定型和冷却技术	149
第一节 挤出成型中的定型和冷却的重要性	149
一、概述	149
二、由定型和冷却产生的内应力	149
三、内应力的产生及其对策	151
第二节 一般的定型方法与技术	151
一、定型的种类	151
二、多板式定型	152
三、滑移定型	154
四、弯折成型式滑移定型	156
五、真空式滑移定型	157
六、空气加压定型	157
七、内壁定型	160

八、滚压定型	161
第三节 真空定型方法与技术	162
一、干真空定型	162
二、湿真空定型	166
三、湿真空定型对制品质量的影响	169
四、以干真空定型和湿真空定型组合来高速成型	169
参考文献	171
第六章 辅助装置和二次加工装置	172
第一节 辅助装置	172
一、牵引机	172
二、切割机	174
三、料斗干燥器	177
第二节 二次加工装置	179
一、异型切割和开孔装置	180
二、胀管加工	180
三、打印装置	183
四、标记装置	184
五、热附加粘附装置	185
六、木纹曲面印刷机	186
七、压花机	187
参考文献	188
第七章 省力化装置和计量测试控制装置	189
第一节 合理化、省力化装置	189
一、引入省力化装置的必要性和经济效果	189
二、合理化、省力化装置的种类	190
三、原料输送、供料和计量、混合的合理化装置	191
四、静态混合器	194
五、磁力分离器	198
六、去除静电装置	198

七、换网器	199
八、树脂清除装置	199
第二节 计量测试和自动控制装置	200
一、计量测试控制装置的种类	201
二、激光计量测试控制装置	202
三、电磁波计量测试控制装置	204
第三节 计量测试和自动控制实例	206
一、异型挤出的尺寸自动控制(远红外线法)	206
二、低发泡异型挤出的尺寸自动控制 (气动测微法)	206
三、管材偏心自动调节装置	208
四、T形口模挤出片材的厚度自动控制装置	209
参考文献	212

第Ⅱ篇 成型加工技术

第八章 异型挤出技术与制品	213
第一节 敞口异型挤出	213
一、敞口异型材的种类	213
二、软质聚氯乙烯嵌条	214
三、硬质聚氯乙烯嵌槽	217
第二节 中空异型挤出	219
一、硬质聚氯乙烯窗框	220
二、中空板材和双层表皮片材	223
三、中空瓦楞板及其制法	229
第三节 实心异型挤出	232
一、实心异型材的种类和用途	232
二、实心挤出原理	232
三、实心异型材的挤出成型方法	234
参考文献	235

第九章 低发泡挤出技术与制品	236
第一节 低发泡异型挤出的基本技术	236
一、发泡剂和发泡助剂	236
二、低发泡用挤出机	237
三、低发泡异型挤出用口模与定型	237
四、成型条件与制品质量	239
第二节 合成木材的挤出技术与制品	243
一、采用管形口模制造异型材	243
二、采用塞卢卡法挤出厚皮层发泡体	244
三、采用多孔口模制造合成木材	246
四、带有年轮状合成木材的制法	248
五、带有流动直木纹状合成木材的制法	249
第三节 复合发泡挤出技术与制品	251
一、添加增强材料的发泡异型材的制法	251
二、发泡耐压软管的制法	252
三、填充发泡聚氨酯异型建材的制法	253
参考文献	255
第十章 采用共挤出的复合挤出技术与制品	256
第一节 共挤出中的界面流动	256
一、在细孔口模中的界面形状	256
二、在长方形口模中的界面形状	258
三、界面流动的不稳定	260
第二节 不同树脂的复合异型挤出	261
一、不同树脂的组合与复合异型材	261
二、硬质和软质聚氯乙烯复合接合件和口模的结构	263
三、双组份防滑设施与口模的结构	263
四、双组份聚氯乙烯窗框与口模	265
第三节 多层管材	268
一、多层管材的种类与特性	268

二、双层和三层管材的挤出口模与挤出成型·····	271
三、二种、三层专用管材口模与挤出成型·····	272
四、结构泡沫管材口模与挤出成型·····	273
五、以非相容性树脂组合的多层管材的制法·····	275
第四节 多层(复合)薄膜和片材·····	275
一、多层薄膜和片材的特性及其应用开发·····	277
二、管状多层薄膜用口模与装置·····	278
三、双色管状薄膜及其制法·····	286
四、层间粘结性和树脂的选择·····	288
五、T形多层片材口模与装置·····	290
六、组合嵌套法(模前粘接法)·····	291
七、多料道法(模内粘接法)·····	292
参考文献·····	296
第十一章 与非塑料的复合挤出技术·····	297
第一节 与金属的复合挤出·····	297
一、与金属的复合异型材及其优点·····	297
二、铁芯包覆和共挤出异型材的挤出成型·····	298
三、嵌入钢丝的耐压软管的制法·····	300
第二节 与木材的复合挤出·····	303
一、与木材的复合异型材及其优点·····	303
二、木材包覆建材的挤出成型·····	304
三、添加木粉的聚氯乙烯异型建材·····	306
第三节 与纤维的复合挤出·····	308
一、聚氯乙烯编织软管的制造·····	308
二、耐压聚氯乙烯输送软管的制造·····	310
参考文献·····	312

第Ⅳ篇 应用开发技术

第十二章 表面附加修饰技术及其制品·····	313
------------------------	-----

第一节 附加粘附挤出成型	313
一、平面附加粘附挤出成型	314
二、变形附加粘附挤出成型	315
三、带有剥离层的同时附加粘附挤出成型	317
四、热附加粘附与热复制(烫印)	318
第二节 木纹压花与制品	320
一、压花制品及其特点	320
二、加热、冷却压花方法	321
三、针孔压花和凹面印刷方法	323
第三节 木纹印刷	324
一、木纹印刷方法及其种类	324
二、木纹印刷的结构	325
三、木纹印刷的实例	326
第四节 采用共挤出成型花纹制品	328
一、象牙花纹制品及其制法	328
二、涡旋花纹制品及其制法	329
三、环状花纹制品及其制法	330
四、螺旋状晕色花纹制品及其制法	332
第五节 采用发泡的表面附加修饰制品	333
一、附加木纹的聚苯乙烯片材及其制法	333
二、采用二次发泡的花纹制品及其制法	334
三、发泡印刷花纹制品及其制法	335
参考文献	337
第十三章 非连续截面制品及其挤出技术	338
第一节 挠性螺旋管及其制法	338
一、挠性软管及其种类	338
二、挠性软管(螺旋状管材)的制法	339
三、硬、软质抽吸软管及其制法	342
四、螺旋状厚壁管及其制法	343

第二节 波纹管及其制法	345
一、单层波纹管及其制法	345
二、双层壁波纹管及其制法	348
三、螺旋状双层壁波纹管的制法	350
第三节 塑料竹和带筋管材的制法	352
一、有节塑料竹及其制法	352
二、带节塑料竹及其制法	354
三、带筋管材的制法	354
第四节 塑料网	357
一、网的种类和制法原理	357
二、菱形网及其制法	359
三、长方形网及其制法	363
第五节 瓦楞板	366
一、波纹辊式瓦楞板的制法	367
二、斜交粘接式瓦楞板的制法	368
三、内压变动粘接式瓦楞板的制法	370
第六节 人工草坪和异径绳索	371
一、人工草坪的制法	371
二、带草坪地毯的制法	373
三、粗细变化绳索的制法	374
参考文献	376
第十四章 特殊挤出技术和制品	377
第一节 交联挤出技术	377
一、交联技术及其特点	377
二、化学交联和辐射交联技术及制品	378
三、交联挤出技术	381
第二节 拉伸技术	383
一、拉伸技术及其特点	383
二、单轴拉伸技术及其制品	384

三、双轴拉伸技术及其制品·····	386
四、热收缩管和薄膜的制造技术及其制品·····	390
第三节 热固性树脂的挤出成型·····	393
一、热固性树脂的挤出成型及其制品·····	393
二、热固性树脂的挤出技术·····	394
三、FRP的拉挤成型技术·····	396
参考文献·····	399
第十五章 异型和复合挤出中的反常现象及 其对策·····	400
第一节 成型不良的现象及其原因·····	400
第二节 解决反常现象的适当方法·····	402
一、尺寸上的反常现象及其解决方法·····	402
二、表面不良的反常现象及其解决方法·····	405
三、性能降低的反常现象及其解决方法·····	408
参考文献·····	410

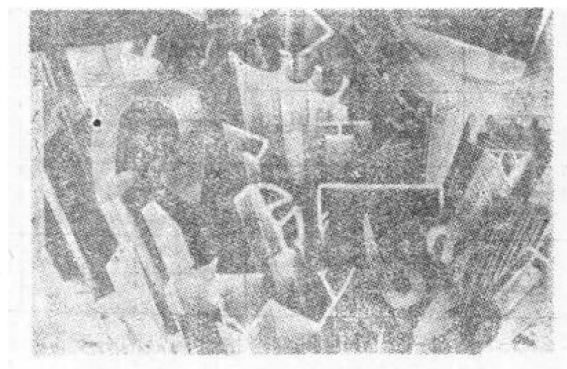
第 I 篇 制 品 开 发

第一章 异型和复合挤出制品及其用途开发

第一节 异型和复合挤出制品及其分类

一、基 本 分 类

如照片 1-1 所示，塑料异型和复合挤出制品的截面形状多种多样。使用的材料主要是硬质聚氯乙烯，其次是软质聚氯乙烯、ABS、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯撑氧、聚丙烯和聚乙烯，此外还有各种热塑性弹性体和工程塑料。采用的复合材料有金属、纤维和木材等，涉及的范围极其广泛。



照片 1-1 各种各样的异型挤出制品

按照形状不同，可将塑料异型和复合挤出制品基本分类如下。