

論 説



何にでも役立つ品質工学 (7)

—射出成形の転写性—

Robust Quality Engineering Is Useful for All Problems (7) — Transferability of Injection Molding —

矢野 宏*

Hiroshi Yano

射出成形の研究は1970年代に計量研究所（現、産業技術総合研究所）在職時代に、企業からプラスチックの寸法測定を依頼されたことから始まった。金属中心の測定から軟物質測定への転回であった。日本合成樹脂技術協会に「プラスチック精密加工研究会」を組織して、寸法測定から成形加工の研究へと進展させたが、射出成形の最適化に採用した信号因子は保持圧力であった。これだけでも、有用な成果が数多く得られていたが、1989年の田口玄一による転写性の提案で、すべての様相が一変した。転写性の始まりとその展開を追う。

1. 転写性の始まり

1989年、日本合成樹脂技術協会の品質工学による射出成形のシンポジウムで、田口玄一はこれまでの考え方を否定すると切り出した。「射出成形の基本機能は、金型寸法の成形品寸法への転写性である」と宣言した。基本機能の考え方が進む中で、目的機能と修正されたが、最初は基本機能と言った¹⁾。寸法の対応性だけならば、すでに考えてきたのではないかと言ったら、**図1**を示して、あらゆる点間の距離の対応性であると言った。分かりやすくしたのが**図2**で、矩形の縦と横の寸法だけでなく、対角線の寸法を測れば、矩形と平行四辺形を区別できる²⁾。立体で真っ先に行ったのは、当時、日産自動車に在籍した上野憲造で、**図3**のようなブレーキの部品を模した立体の成形品であった³⁾。しかし、図を見れば分かるように、立体の斜め寸法は入っていない。

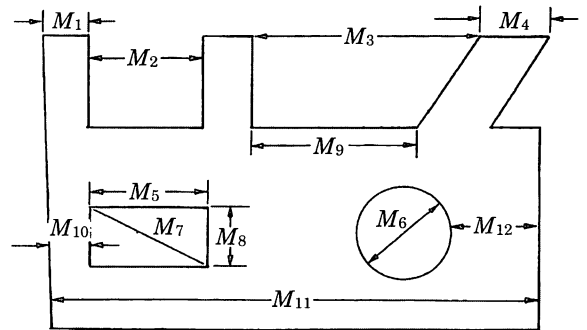


図1 射出成形の転写性

1980年代後半の通商産業省工業技術院の研究所では、セラミックスの開発の研究が盛んであった。計量研究所は計測の専門であるため、専門の研究所のセラミックスの研究では蚊帳の外であった。なんとか取り組みたいと、岐阜県工業試験場に声をかけて、共同研究が始まった⁴⁾。射出成形の経験はあったが、セラミックスについては全くの素人の集まりであった。金属材料の加工、プラスチックの研究の場合には、まだ周辺に専門家がいた。今からみれば、専門外の分野の研究の進め方を考える研究の始まりであったともいえる。展示会などに行くと、セラミックは最後の焼成工程が重要と、多くの専門家が主張していた。瀬戸物を焼くイメージである。成形工程は(1)セラミックの粉末とバインダーを混練する過程、(2)混練品の成形、(3)油脂分を飛ばし乾燥させる脱脂、(4)成形品の焼成の4工程となる。

全体のシステムを(1)混練(2)成形と(3)脱脂(4)焼成に2分割して、それぞれ直交表 L_{18} に対応させ、(1)(2)から得られた最適と初期の2条件の制御因子の条件で、後半の(3)(4)を行ったところ、見事に

* 応用計測研究所(株)