

実験計画法は、“実験”に対して、実験のやり方と実験データの解析法を取り扱う学問として、1920年代、R.A.Fisherによって創造された。今日では、工業・農業における実験はもちろんとして、あらゆる分野の実験においてこの学問が用いられ、成果をあげている。実験計画法は、総合的品質管理(TQM, TQC)における品質改善・生産性向上のための有効な統計的手法として、産業界に完全に定着している。以前は、主として生産段階(工場サイド)で応用されていたが、いまでは製品の開発・設計段階(企画サイド)にも応用されており、これが応用の主流となりつつある。品質のつくり込みには、源流である開発・設計段階での品質管理活動が重要であることを考えると、このことの意義は大きい。

実験計画法では、新製品の開発・設計段階においては、設計のパラメータを決めるために実験が行われる。生産現場では、製造条件と製品品質との関係を調べるために実験が行われる。このような実験に対して、次の2つのことを取り扱う学問と言えよう。

- (1) 与えられた実験目的に対して、どのような実験をするのが最も効果的であるか。すなわち、目的とする情報・知識を得るのに、どのような実験をすれば実験費用が最も少なくなるか。→実験の計画に関すること。
- (2) 得られた実験データをどのように解析して結論を出すか。→実験データの解析に関すること。

次に簡単な例をあげる。自動車のタイヤの4つの銘柄 A1,A2,A3,A4 に対し摩耗度の比較をしたい。1つの車に1つの銘柄のタイヤを取り付けて走らせることにすれば、A1を取り付けた車、A2を取り付けた車、A3を取り付けた車、A4を取り付けた車の計4台の車を、まったく同じ条件で走らせなければならない。これは車のばらつき、運転者のクセ、交通事情などを考えるとほとんど不可能に近い。1台の車には4つのタイヤを取り付けることができるので取り付け位置を4台の車を用いてそれぞれ一ヶ所ずつ選択する。実験データの分析から A2,A3 がよく、A1,A4 が悪いタイヤであることが分かる。

車	取り付け位置	実験計画				実験データ			
		前左	前右	後左	後右	前左	前右	後左	後右
1		A4	A1	A3	A2	10	13	7	3
2		A3	A4	A2	A1	8	12	6	12
3		A2	A3	A1	A4	13	9	16	16
4		A1	A2	A4	A3	17	13	13	9

もう一つの例として、直交表による実験計画を述べる。いま2水準の4つの因子 A,B,C,D を取りあげた実験を考える。因子 A は反応温度で A1 は 200℃、A2 は 250℃、因子 B は触媒量で B1 は 0.5%、B2 は 1%、因子 C…であり、X は強度のように目標とする品質特性を表す数値であるとする。水準組合せ A1 B1 C1 D1 は温度は 200℃、触媒量は 0.5%、…の条件で実験することを意味する。

右記の直交表を用いて、実験値に影響を与える4つの因子の効果について調べる実験を計画し、分析することができる。

列番 No.	A	B	C	D	水準 組合せ	データ
	1	2	3	4		
1	1	1	1	1	→ A1 B1 C1 D1	x1=12
2	1	1	1	2	→ A1 B1 C1 D2	x2=13
3	1	2	2	1	→ A1 B2 C2 D1	x3=21
4	1	2	2	2	→ A1 B2 C2 D2	x4=18
5	2	1	2	1	→ A2 B1 C2 D2	x5=22
6	2	1	2	2	→ A2 B1 C2 D1	x6=19
7	2	2	1	1	→ A2 B2 C1 D2	x7=20
8	2	2	1	2	→ A2 B2 C1 D1	x8=17