

解説



損失関数の話をしませんか

Let's Discuss on Loss-function

細井 光夫*

Mitsuo Hosoi

1. はじめに

コマツの品質工学導入に関わった一人が「品質工学のテキストの最初に損失関数が出てくるが、最初にコストの話をする技術論に今まで出会ったことがなかった。コストの話から始まる品質工学は必ず儲かると直感した」と言っていた。筆者も品質工学は儲かると実感している。

さて、損失関数はJIS Z 8403:1996「製品の品質特性—規格値の決め方通則」に取り上げられている。単純な計算間違いがあるので訂正が必要であるが、その話は別の機会に譲るとして、損失関数についていろいろと考えたことを示して、議論の端緒としたい。田口玄一亡き後、品質工学会員がオープンに議論してお互いに理解を深め合う必要があると思うからである。

筆者は以前から損失関数に興味があったものの、使えずにいた。そのようなとき、研究会の場で吉原均(キヤノン)からフォードピント問題のパラドックスを、安藤欣隆(エスケー石鹸)から歯磨き粉粘度の損失関数の計算を出題されて、いろいろと考えてみた。本稿は解説には程遠いものであり、むしろ誤りを指摘されることを恐れず、筆者が分かっていることをさらけ出して議論していただくことを目的とする。

まともな解説であれば出典を明らかにすべきであるが、原稿を2017年6月末までに書き上げる必要があり、それを口実に参考文献無しの荒っぽいものにさせていただく。一部、研究会の議論の中で田口玄一が言っていたという話を聞きかじって参考にしており、そもそも出典の存在も怪しい。田口の損失

関数に関する記述は多くないと聞いているが、田口からの口伝も含めて品質工学会員からの情報提供をお願いしたい。

2. 品質とコストのバランス(社会損失関数)

右肩上がりのコスト曲線(右に行けば行くほどコストがかかる)と、右肩下がりの品質曲線(右に行けば行くほど品質による損失が減る)を足し合わせた社会損失が下に凸の損失関数になるという説明をよく目にする。下に凸の関数であるから極小値が存在する。極小値より左は「安かろう悪かろう」であり、右は「過剰品質」となり、社会損失を最小にするのは品質とコストのバランス点であるとする考え方は非常に分かりやすく、社内教育でも真っ先に紹介するものである。

オンラインの品質工学では品質とコストのバランスから方程式を立てているので損失関数の考え方が素直に適用されていると思うが、基準点と機能限界から二次関数の形で表現される損失関数との関連が自明ではなく、社内教育で質問されて答えに窮したことがある。

どちらも損失関数という名前なので混乱するから、以下では仮に「社会損失関数」と「機能性損失関数」に分けて呼ぶことにする。

「社会損失関数」では品質とコストのバランスが問題であり、極小値は社会損失最小を意味する。よく聞く事例でディスクの天井からつった照明装置の落下問題がある。照明装置をついているワイヤを巻き取るドラムとモータを結ぶチェーンが太くなるとコストがかかり、細くなると落下するリスクが高まる。照明が落下したときに人が死ぬような設計だと品質曲線の金額が大きくなりバランス点は右寄り

*(株)小松製作所