

# 第1章 強度と応力

## 1-2 強度評価における応力の役割とは？

### ■ 破損に対する別の見方

ここまで、破損に対するメカニズムを概説してきた。

その核となる転位での説明は、ある意味、ミクロレベルによる説明である。しかし、これとて、原子レベルでは説明しきれてはいない。原子レベルで考えていった場合、更に、「なぜ？なぜ？」が出てくる人もいよう。

原子で構成された結晶格子は、なぜ格子構造になるのか？なぜ格子欠陥ができるのか？なぜ、.....？まさに、知識の探究は底なしで切りが無い。

かような次第で、「モノはなぜ壊れるのか？」に対して、その根本原因を把握することは結構難儀なのである。

一方、幸いにも、破損に関する検討法として別のアプローチもある。

その発想の出発点は、「本当にミクロレベルの説明・解釈が必要なのか？」という疑念だ。

知的好奇心を満たさなくなるという難点は残るが、製品開発を行っている技術者にとって、そこまで突き詰めたミクロレベルの知識は本当に必要なのだろうか。ここに、別アプローチのヒントが隠されている。

換言すれば、こういう事だ。

ここまで、「モノはなぜ壊れるのか？」という事を論じてきた。それは、破損の原因を踏まえ、**強度評価**に如何に生かすか、結びつける為である。しかし、掘り下げて根本原因まで遡らなくとも既知なマクロな情報で強度評価に結び付ける事が可能なら、難儀な根本究明を回避できることになるだろう。

これができれば、我々技術者にとってはその方が得策である。

因みに、とことん究明するのが「科学」、究明しなくとも一部の情報で役に立たそうとするのが「工学」と言える。

この読み物は技術者の類(たぐい)を対象にしている。そして、工学を基盤に置いている技術者は、代用であれ、簡便で有効な方策を採るものだ。

### ■ 応力は強度評価因子の代用品である

その代用策として何が良いのか？破損に関して、ミクロレベルでの根本原因を回避して、強度評価を行いうる**代用因子**として何が有効なのか。

実は、その代用マクロ因子が**応力**というものである。

御承知のように、応力とは「単位面積あたりの力」で定義されている。確かに、これは直観的に納得しやすい物理量である。まずは、部材の対象領域にどの程度の力が働いているかを知る事が、強度を推し量る第一歩であるからだ。これなら、複雑な原子レベルのミクロな世界を取り扱わなくとも、「単位面積あたりの力」というマクロの情報だけで、強度問題を扱うことができる。実に、上手い物理量が考えられたものだ。

ところで、ひょっとすると、根本原因を避けてこういう代用因子を使う事に疑念を抱く読者がいるかも知れない。

そう思う人の為に、日常生活の場面でもこの手の代用因子を無意識に使って、役立てていることをお伝えしておこう。

それは、身近のモノでは、例えば、体調をチェックする「体温」や「血圧」などが挙げられる。我々は、これらの値を計ることで概ね体の調子を知ることができる。風邪がみだからといって、病原菌レベルのメカニズムを追ってその上で対策を講じる人はいまい。

と言う事で、応力は強度評価に有効で便利な物理量である。そして、まさに強度問題での代用因子であり代表因子でもある。

加えて、応力は「体温や血圧みたいなものだ」「その程度のものだ」という認識を持つことも存外意味があることかも知れない。

### ■ 強度の評価判定は相対比較しているに過ぎない

工学の世界では一般に前述した「応力」を使って強度評価を行っているわけだが、評価判定の考え方は至ってシンプルである。

その基盤は次の式だ。

強度評価判定式：

$$\sigma_e \geq \sigma_{al} \left( = \frac{\sigma_b}{\alpha_m} \right)$$

$\sigma_e$  : 設計応力

$\sigma_{al}$  : 許容応力

$\alpha_m$  : 安全係数

$\sigma_b$  : 基準応力

降伏点、引張強さ、など

左辺の**設計応力**とは「部材に発生する応力」、右辺の**許容応力**とは「部材自身が耐えうる最大の応力」と解釈できる。

