

高性能材料は人間に必要か？

名古屋工業大学長

岡島達雄

Tatsuo Okajima
President Nagoya Institute of Technology

建築は、住むための容器と定義されることがあります。建築材料は、建築という目的を実現するための材料です。

機械材料・船舶材料には、外力、熱などの数種の要因が作用するにすぎないのに対し、建築材料には一般に、外力、熱、光、水、空気、電気、音、人間、動物、経済性、施工性などの複雑多岐な要因が絡みあって作用しています。他の工業材料と異なり、建築材料には人間が直接に接します。この点は、常時人間の肌に接し身にまとう被服材料と似ています。建築材料の特異性は、力、熱、音などの機械材料として必要な「硬い条件」の他に、色、柄、テクスチャーなどの被服材料として要求される「軟らかい条件」をも具備しなければならない点にあります。機械材料などの工業材料は、人間に接するハンドルやプッシュボタンなどの限られた部分を除き、「軟らかい条件」からはほとんど無縁です。また被服材料は、強度、剛性、洗濯性などの条件を外せば「硬い条件」はまず無視できましょう。

建築材料に要求される「硬い条件」とは、理性に基づく条件であり、原則的には力学特性、熱特性などのように物理的、機械的な数値として算出し得るものです。これに対し「軟らかい条件」とは感性に基づく条件であり、人間の本質に基づくものです。

建築材料に課せられる「硬い条件」も、厳しい制約を受けています。今日ほとんどのラジオは手のひら以下に入る大きさになりました。コンピュータも同様です。これは、たとえば増幅という機能を持った要素が技術の進歩とともに真空管、トランジスタ、IC、LSIと変化し、飛躍的に小型化した結果です。同一機能のものが小型になるということは、性能の向上を意味します。このように高性能、小型化、軽量化の方向に向かうものが一般の工業材料です。普通



鋼に代わって高強度鋼を利用したため断面が縮小した例や、作動圧を高くしたためジャッキが軽くなった例がそうです。これらはいずれも、高性能、高価になった部分を、小型化・軽量化による材料節約で回復し、安価になって行くものです。

けれども建築、船舶、自動車、航空機などにおいては、いずれもその中に人間が入るものです。いかほど高性能の材料を使用しても小型化には限界があります。可能な方法は肉厚を小さくすることによる軽量化です。この方法は強度的に問題がなくても撓みが大きくなったり座屈の心配が出てきます。さらに航空機のような飛翔体や自動車、船舶のような運動物体に比べると建築のように通常静止している物体では、軽量のメリットはそれほど大きくはないのです。それにこれらの構造物の中で、人間が最も長く、それもほとんど四六時中滞在するのが建築です。したがって居住性能に対しては、最大の注意を払わねばなりません。なかでも断熱と遮音は一般に重要です。しかるに断熱も遮音も同一材料であれば、肉厚の大きい程その効果が大きいのです。

以上の議論は、建築のうちでも人間を包み込む屋根、壁、床などの材料に限られるように受け取られるかも知れません。確かに建築材料はその代表例ですが、人間が直接接するものは多かれ少なかれこの範疇に入り、高性能即小型化・軽量化の道は歩めないのです。椅子、ドア、本、筆記具・・・すべてです。

こう考えますと、建築材料は一般に、性能の善悪にかかわらず一定の断面、肉厚を要す、すなわち一定の容積（場合によっては面積）を要すということで、言い換えれば建築材料は、単位容積や単位面積当たりのコストが一定限度以下でないといえないということであり、建築材料には、高性能・高価なものはそう必要ないということにもなります。