

サイ・テラ こころ・知と技の発信

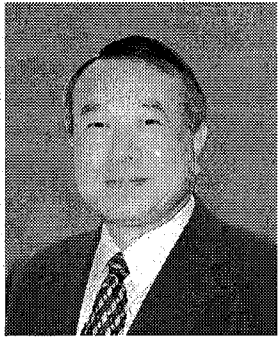
[63]

埼玉大学・理工学研究の現場

■応力集中

孔(あな)の開いた板と孔のない板に力をかけた時、どっちが壊れやすいでしょうか。言ってみてもな、孔の開いた板のほうが壊れやすいことは、日常の経験から、すぐに分かります。

では、どのくらい壊れやすくなるのでしょうか。例えば、小さな丸い孔が開いている板を引っ張るときは孔の開いていない板を引っ張るときよりも3倍壊れやすくなるのでしょうか。例えば、小さな丸い孔が開いている板を引っ張るときは、孔の開いていない板を引っ張るときよりも3倍壊れやすくなるのでしょうか。例えば、小さな丸い孔が開いている板を引っ張るときは、孔の開いていない板を引っ張るときよりも3倍壊れやすくなるのでしょうか。



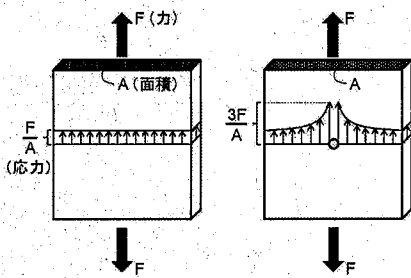
孔の開いていない板を引っ張るときは、この応力が均一になるのですが、孔が開いていると均一ではなくなり、孔の縁では3倍になってしまいます。これが、板の強さが3分の1になってしまう原因なのです。

この現象を、応力が特定の場所に集まったように見えることから、「応力集中」と言います。

埼玉経済

安全なものづくりのために

内山 豊美 大学院理工学 研究科 助教



丸い小さな穴の開いた板は応力が3倍になり、それだけ壊れやすくなる。

す。

■理論解析

板の強さ、つまり応力集中の度合は、孔の形や大きさによって変わりますから、使おうとしている板(や他の部品)に、応力集中がどの程度生じているかを知っておくことは、機械や構造物を壊れないよう安全に作るうえで、大変重要なことです。

最近では、応力集中問題も有限要素法や境界要素法といったコンピュータを使った解析が中心になってきています。しかし、こうした手法は、一度経験してみるとわかりますが、コンピュータへのデータの与え方次第で、結果が大きく異なることがしばしば起こり、どの結果を信じてよいか、途方に暮れることもあります。

異物と温度差
応力集中は、力をかけたときばかりでなく、例えば、材料に異物が混入してしまったときや、部品の温度が一様でないときなどにも生じます。条件が異なるならば、正確な応力集中の状況を知るために、また、あらためて理論解析をし直す必要があります。

筆者の属する研究室では、この応力集中現象を理論的に解析することを研究対象の一つとしています。理論解析は、偏微分方程式をある境界条件のもとで解くという、紙と鉛筆に頼った作業であり、高度な数学的知識が必要となります。

また、数式で表せない形の物体は、解析がとて困難となるなど、制約が大きい面もありますが、得られた結果は、誤差のない信頼性の非常に高いものです。

機械や構造物のすべての部品について、こうした理論解析ができればいいのですが、無限られた問題しか解析できていないのが実情です。基礎的で地味な仕事ですが、これからも、こうした解析を重ね、安全なものづくりのための資料を提供していければ、と念じています。

◇ ◇ ◇
内山 豊美氏(うちやま・とよみ)53年生まれ。埼玉大学大学院修士。工学修士。埼玉原技師 埼玉大学工学部助手を経て、07年から現職。専門は材料力学、弾性論。最近、主として三次元弾性論に基づく応力解析に関する研究に従事。

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040