

mを視たか

はじめに

日本は世界有数の地震国で、今後大きな地震が発生する可能性が高い昨今である。そのため建築基準は世界で最も厳しい条件で施行されている。よって建築物の耐震性・耐力は非常に高く信頼性がある。一方、建築物は安全で合理的、経済的な設計が要求される。これらの条件を満たすために、我々は力と建築物の関係を明らかにするため構造力学を学ぶ。

山は緑で高く、海は蒼く深い、川は水が流れている、このことを我々は目視でき、土を触ったり、水の中に手を入れたりして実感する。しかし、数学の公式や物理の計算、とりわけ「ちから」は目視できず、触れず架空の世界である。

構造力学は線形力学で難しい微分方程式等を解く必要が無くて、だいたい、曲げモーメント、せん断力と軸方向力の三種の力で解くことができる。曲げモーメントはくぎ抜きのように回転を利用し、せん断力はハサミの切れ方で軸方向力は綱引きを連想すればよい。

建築物の柱、梁や床の設計では曲げモーメントによる影響が大きい。ここでは曲げモーメントとはどのようなものか、考えながら理解できるように進めたい。また数式は使わず建物の力の流れを把握し曲げモーメント図を描けるようになってもらいたい。とくに力学系の授業は5年間続くので、低学年で嫌いにならないように指導していきたい。

君たちは将来、建設業界、設計事務所、ハウスメーカー等に就職し建築士を目指したりするが、学校で学ぶ構造力学は、こつこつと勉強すれば数学や物理より易しい科目であるからがんばって勉強してもらいたい。また受験勉強でないから試験の点数を上げるためでなく、本質を理解するようにすることが大切である。

曲げモーメントが視えるようになるまで集中してもらいたい。

2005 年 4 月 1 日

山本嘉孝

目次

1章 力

力の要素	1
力の合成と分解	2
連力図による合成	5
偶力	6
バリニオンの定理	7

2章 応用

遊び心	9
ラミの定理	9

3章 物体の移動

物体の移動	11
-------	----

4章 いろいろな曲げ

いろいろな曲げ	13
---------	----

5章 曲げ

曲げ	15
----	----

6章 重心

重心	19
----	----

7章 建物の変形・変位

建物の変形・変位	24
----------	----

8章 曲げモーメントの描きかた

基本ルール	26
基本	28

9章 問題集

片持ち梁	30
梁型1	37
梁型2	38
複合ピン	41
複合梁	47
3ヒンジラーメン	54
複合ピン2	71
ゲルバー梁	84
合成骨組み	89
変形と曲げモーメント	95