

ゆ～げんよ～そほ～の世界

これってな～に？

自己紹介

- このセクションは「まこと。」がお送りします。
 - あまちゅあジロリアン(拠点:府中)
 - 今までの最高は大豚完食 (さすがに大豚は無理)
 - Q「にんにく入れますか？」 A:「ぜんぶ。」
 - 普段はニコニコ生放送とかやっています。
 - コミュ「本を楽しく紹介する」
 - よく分からないまま「ゆ～げんよ～そほ～」の世界に足を突っ込んで、2年が経過しました。
 - 今日はその成果を発表したいとか思っています。

ゆ～げんよ～そほ～ってなに？

- ゆ～げんよ～そほ～
 - 漢字：有限要素法
 - 英語：Finite Element Method（通称**FEM**）
- ネットで調べてみると・・・？
 - よくわからん。
 - 「"ゆ～げんよ～そほ～"」でググると2件しかヒットしない。（2009年7月6日現在）
 - こんなアホっぽく書くのは自分だけですか。そうですか。

有限要素法の世界

- 有限要素法について
 - 数値解析の一種です。
 - 自動車や機械の設計、土木建造物の設計
医療の世界とかいろんなところで使われている。
 - といっても、開発段階で主に使われてるから
一般にお目にかかることは稀？
 - 主に工学屋さんの道具。
 - 歴史は古く1956年～今まで。
 - 開発言語の主流はFortran。
 - CAE業界とかいう業界が存在する。

一般的な実験の流れ



- 一般的な実験の流れ
 - 物を作って、壊して、結果を見る。
 - 実験のたびに物を作る→面倒
 - 作れないものは実験できない

じゃあPC上で全部やっておしまおう！

PC上で実験を再現してみよう！

3Dモデル



解析



結果

- PC上で全部やっちゃおう！
 - 3DCDで物を作って、壊して、結果を見る
 - PC上で物を壊すツールが有限要素法です！

※正確に言えば解析ツールの計算手法の1つです。
他にも境界要素法、有限体積法、差分法…

解析が使われる理由

- 解析（有限要素法）って何がいいの？
 - 何度も実験ができる。
 - いくらでも条件変更が可能。
 - 物を作る回数が減るのでトータルで安上がり。
 - 物が作れないような実験もできる。
 - 現物では実験できないものも実験できる。
 - 他の数値解析手法と比べて連立方程式が解きやすい。

解析の流れ

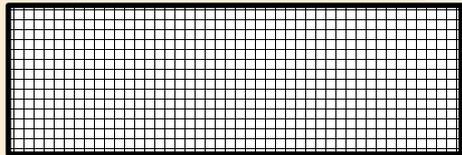


↓
実物や解析したいものを
モデル化する

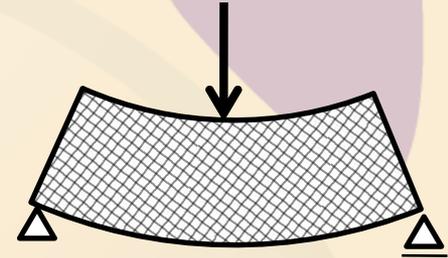


(横から見た橋のつもり)

↓
細かく分割する

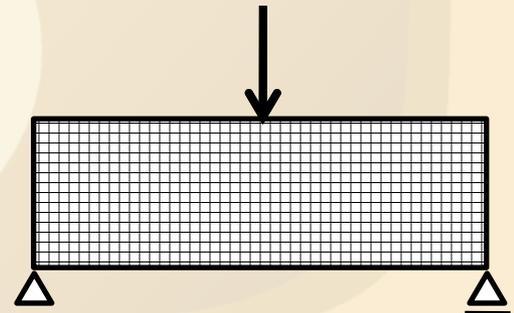


→
荷重とか拘束とか
(境界条件)をつける



中央がどのくらい変形する？とか
壊れる？壊れない？とかが
判断できる

↑
解析する



有限要素法の世界 やって見た

- 実際にどんな世界なのか見てもらいましょう。
 - ●郎の看板の上にtakeshi●さんが乗ってしまったとしたら...



- 解析の結果はセクションで！

実際の解析の流れ

- 解析(有限要素法)の流れ
 - モデルをつくる
 - 各点の変形量(x, y, z)を未知数に連立方程式を作る
 - **連立方程式を解く (ポイント!)**
 - 変形量が出てくる
 - 変形量→応力(痛さ指数とか思っておいて)
 - 結果を見る
- 有限要素法≡連立方程式を作って解く

連立方程式を解く。

- PCでの連立方程式の解き方
 - 大きく分けると 直接法 と 反復法
- 直接法とは
 - 普段やっている普通の連立方程式の解き方
 - 加減法とか呼ばれているあれ。
- 反復法とは
 - 解を徐々に答えに近づけていく方法
 - 厳密解は得られないが、その分早いことが多い

さあ、やってみよう！

- プログラムで連立方程式を解く方法
 - 連立方程式を解くプログラムを作ってみよう

$$\begin{cases} 2x + 5y + 7z = 23 \\ 4x + 13y + 20 = 58 \\ 8x + 29y + 50z = 132 \end{cases}$$

– ここから実践！

- ぶっつけ本番でプログラムを作りながら解説！
- 手元にPCのある人は一緒に作ってみてね。

謝辞とか

- 今回のセクションにあたり、株式会社くいんとの皆様（勝手に）協力していただきました。
- 解析の実例を作るにあたりtakeshikさんに協力を頂きました。
- そして、今日の場を提供していただいたわんくま同盟の皆さま。

本当にありがとうございました。

計算とメモ用紙

