



8/5/2015 オープンキャンパス



# 工学とは何か？

---

東京大学

大学院工学系研究科 副研究科長  
工学部 化学システム工学科 教授

大久保 達也



学部前期課程（1、2年）

進学  
振分け

学部後期課程（3、4年）

全科類は後期日程試験の募集。入学時に所属する科類を登録する。  
上記から教養学部（学際科学科、統合自然科学科）へ進学すること  
もできる。基礎科類定数は2013年4月1日の数字。

工学部  
[合計定員] 945人

医学部

※上記数字は3年進学時の定員数



# 大久保・脇原研究室

— 材料化学とシステム集積化の研究室 —

## 自然界

|        |                    |
|--------|--------------------|
| 生体     |                    |
| 人体     | $10^0\text{m}$     |
| 臓器     | $10^{-1}\text{m}$  |
| 器官     | $10^{-2}\text{m}$  |
| 組織     | $10^{-3}\text{m}$  |
| 細胞     | $10^{-4}\text{m}$  |
| オルガネラ  | $10^{-5}\text{m}$  |
| (ウィルス) | $10^{-6}\text{m}$  |
| タンパク質  | $10^{-7}\text{m}$  |
| 超分子    | $10^{-8}\text{m}$  |
| 分子     | $10^{-9}\text{m}$  |
| 原子     | $10^{-10}\text{m}$ |

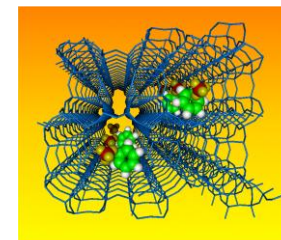
## 人工物

|             |
|-------------|
| 人工物         |
| パソコン        |
| ICチップ       |
| マイクロマシン     |
| 基板原料のアルミナ粒子 |
| LSI中の配線幅    |
| 量子ドット       |
| STMで書く文字    |

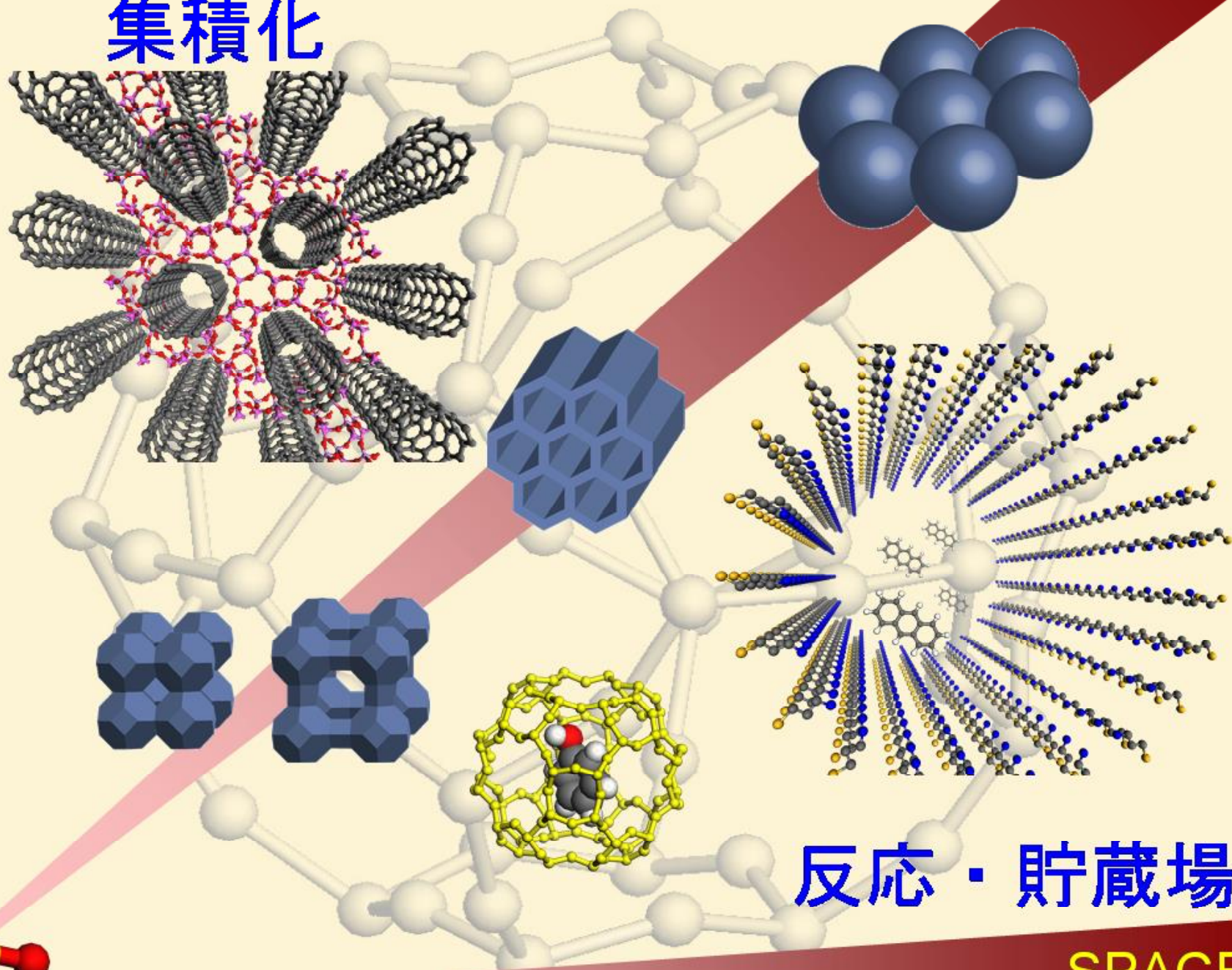
Macro  
製品



Nano  
発見



集積化



SPACE

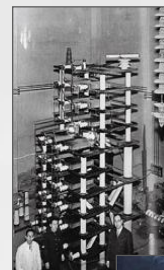
# 歴史

## 欧米科学技術導入



**1886** 世界で最初の  
工科大学設置(7学科)  
(明治19年)

## 高品質・大量生産



## 問題発見・問題解決



## 殖産興業

## 高度成長

## 技術革新・新技術創成

Meiji (明治)

Taisho (大正)

Showa (昭和)

Heisei (平成)

学士

1912

1926

修士

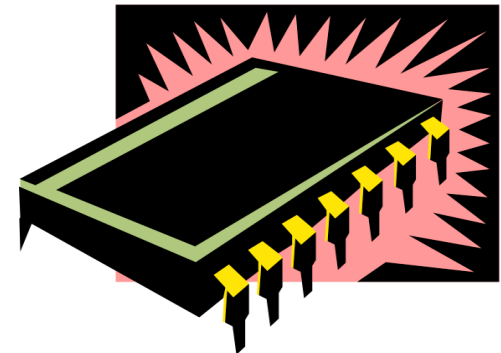
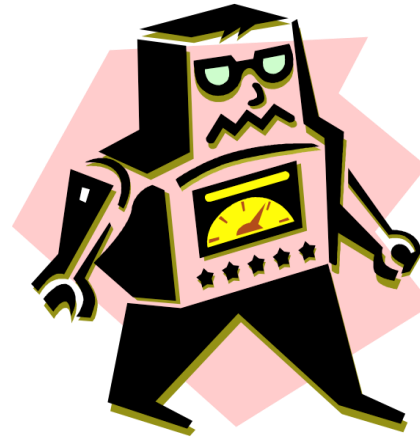
1989

高度博士人材



# 工学とは？

一言でいえば、「もの」づくりの為の「学問」



# 「もの」と言っても「物」とは限らない

- \*ビルディング
- \* 航空機
- \* 携帯電話
- 
- 
- \* ソフトウェア
- 
- \* 街づくりのコンセプト
- \* エネルギー利用法
- \* 環境の保全法
- 
- 
- \* 新しい技術をどのように  
産業化してゆくかの方法論

工学:

一言ではいえない  
幅と厚みのある  
学問領域

# 工学と理学 Engineering vs. Science

---

✓ 工学はたとえすべてわからなくても答えを出す  
理学はわからないことを極める

✓ 工学の対象は益々広く  
理学の対象は益々深く

工学は基礎科学を内包し、  
一方で社会と密接に関わる

# 工学のアプローチ

## ポイント:全体像をシステムとして把握

---

- システムと要素
- システム 目的、要素から構成
- システム解析 → システム合成  
→ 問題解決

## 例1: 何が温度を決めるのか？

---

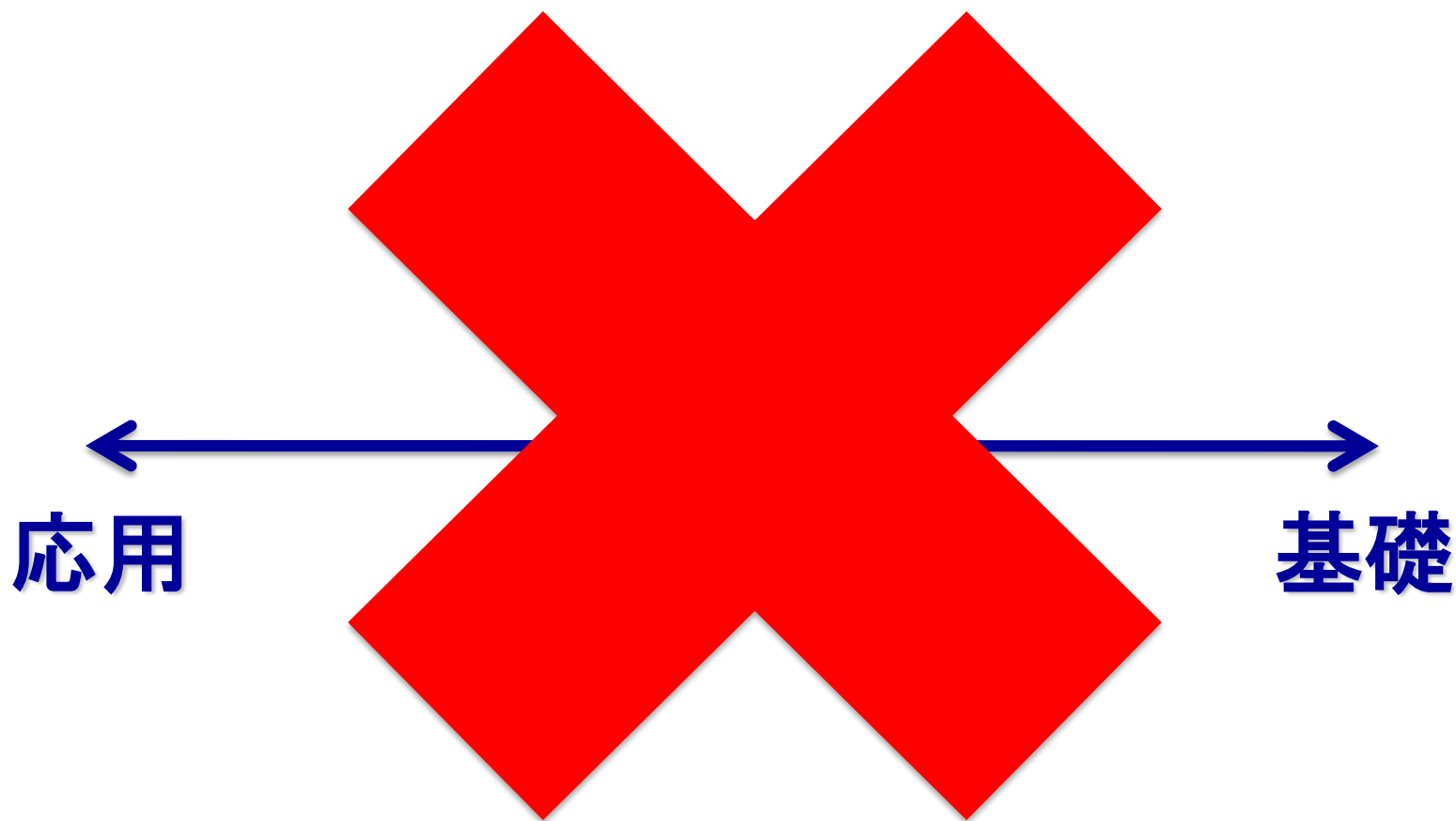
- 事実:  $100^{\circ}\text{C}$     サウナ    快適  
                                 やかん    火傷
- 温度は熱の出入りのバランスで決まる！
- 地球の温度      太陽からの流入  
                                 地球からの流出

## 例2: 何が反応速度を決めるのか？

---

- 事実： 団扇であおぐと炭はよく燃える
- 一次反応？ 二次反応？  
濃度、温度、団扇のあおぎ方？
- 律速段階

# 基礎と応用



ノーベル賞は応用につながる

基礎研究に



The Nobel Prize in Chemistry 2010

Richard F. Heck, Ei-ichi Negishi, Akira Suzuki



## 根岸 英一 名誉博士

1958年3月 東京大学工学部応用化学科卒業

(現在の工学部化学・生命系:応用化学科・化学システム  
工学科・化学生命工学科)

## 受賞題目

「パラジウム触媒によるクロスカップリング反応の開発」



工学部のホームページ等もご覧下さい！

<http://www.t.u-tokyo.ac.jp/epage/>

<https://www.facebook.com/UTokyo.Eng>

[https://twitter.com/Eng\\_Univ\\_Tokyo](https://twitter.com/Eng_Univ_Tokyo)