



# 理系のための学科選び 工学部編

名古屋工業大学

学長特別補佐

アドミッション・オフィス長

高木 繁

# 理学部との違い



- 理学部 真理の探究＝神に近づく??
  - 0から1を生み出す
  - 様々な原理を明らかにする
  - 役に立つのかどうかは???
- 工学部 実学＝人のため
  - 1を10や100にする
  - 理学部が発見した原理を, 実際に役に立つものにする
  - 10や1000になることもあれば, 負になることもある



# 農学部との違い



- 生物の要素が強い
  - 入試で生物でOKなのは，東大くらい・・・
  - でも，研究面ではそんなことはない
- ものづくり 工も農も行う
  - 工学部：自らの手で，作り上げていく
  - 農学部：動植物，微生物に作らせる
    - 効率は非常に良いが，思い通りになるかは？
  - 工学部でも微生物利用は当たり前になっている
    - DNAを直接書き換えて，思い通りにする

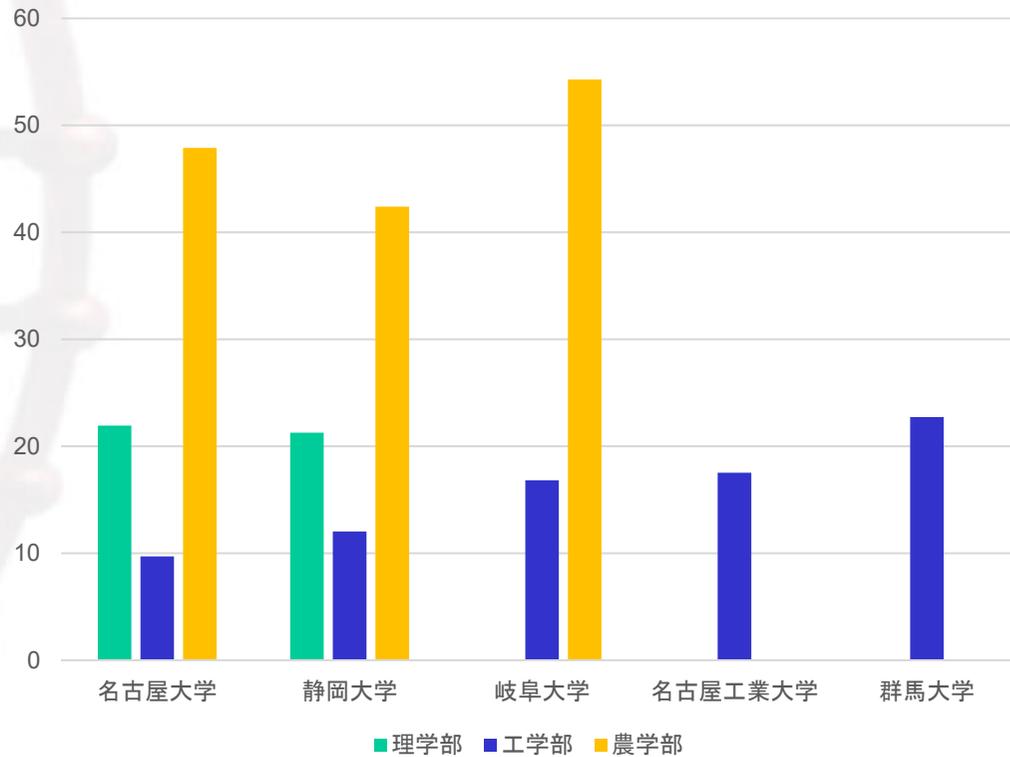
# 就職先の違い（理系）

- 名古屋大学の例 2016
  - 学部・大学院合わせた3年分の就職先
    - 工学部は高校教員にはなれない！！

	理学部		工学部		農学部	
1	愛知県教員	33	デンソー	118	愛知県職員	16
2	名古屋市職員	11	トヨタ自動車	85	名古屋市職員	10
3	NTTデータ	8	三菱電機	58	竹本油脂	7
4	岐阜県教員	8	豊田自動織機	48	農協連合会	6
5	名古屋大学職員	6	中部電力	45	イチビキ	5
6	三菱東京UFJ	6	アイシン精機	44	大塚製薬	4
7	東レ	5	川崎重工	33	カゴメ	3
8	トヨタテクニカル	5	三菱重工	29	住友林業	3
9	花王	4	アイシン・エイ・ダブリュ	28	田辺三菱製薬	3
10	三菱電機	4	日立製作所	19	明治	3

# 女子学生の割合

- やはり農学部が多い
  - 欧米の工科系は30%以上が当たり前



# 工学系で女子が少ない

- リケジョって
- 東京大学工学部のHPより

目指すのは、大きくてフレキシブルな有機エレクトロニクスです!

建築における“シエア”を学んでいます

原子単位の基礎研究。顕微鏡でミクロの世界をのぞく毎日です!

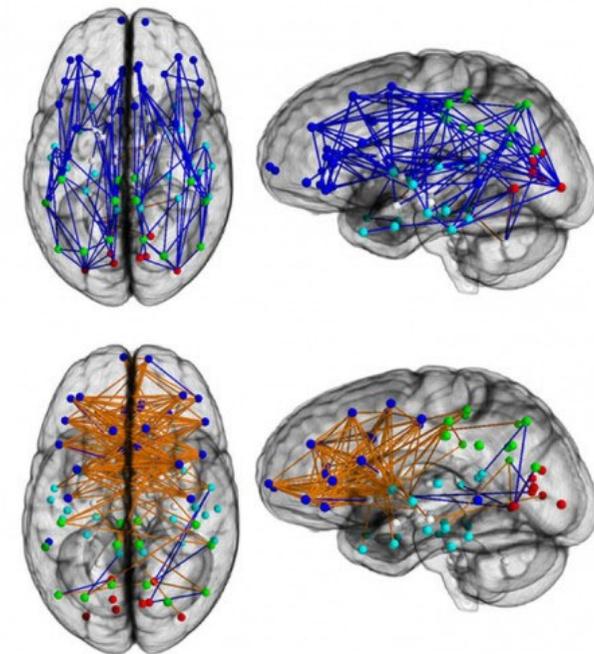
最先端の研究現場には魅力がいっぱい!

**工学女子が描く、夢と未来**

# 女性の優位性って？



- Sex differences in the structural connectome of the human brain, Ragini Verma et. al., PNAS (2014).
  - MRIを拡散テンソル画像法で分析 神経走行で男女に大きな違いがある
  - 脳梁の長さは女性の方が短い
    - 右脳と左脳の間での情報伝達速度が速い
    - 上の論文の中でも検証されている
  - 女性はマルチタスク
  - 男性はシングルタスク
- スマホ認知症は男がやばい？



# トヨタ女性技術者育成基金



トヨタ  
女性技術者  
育成基金

## 一般財団法人 トヨタ女性技術者育成基金

女性の感性が  
より良い未来をつくる。

 豊田自動織機

 **AICHI STEEL**

**JTEKT**

 **トヨタ車体**

**AISIN**

 **TOYOTA BOSHOKU**

 株式会社 豊田中央研究所

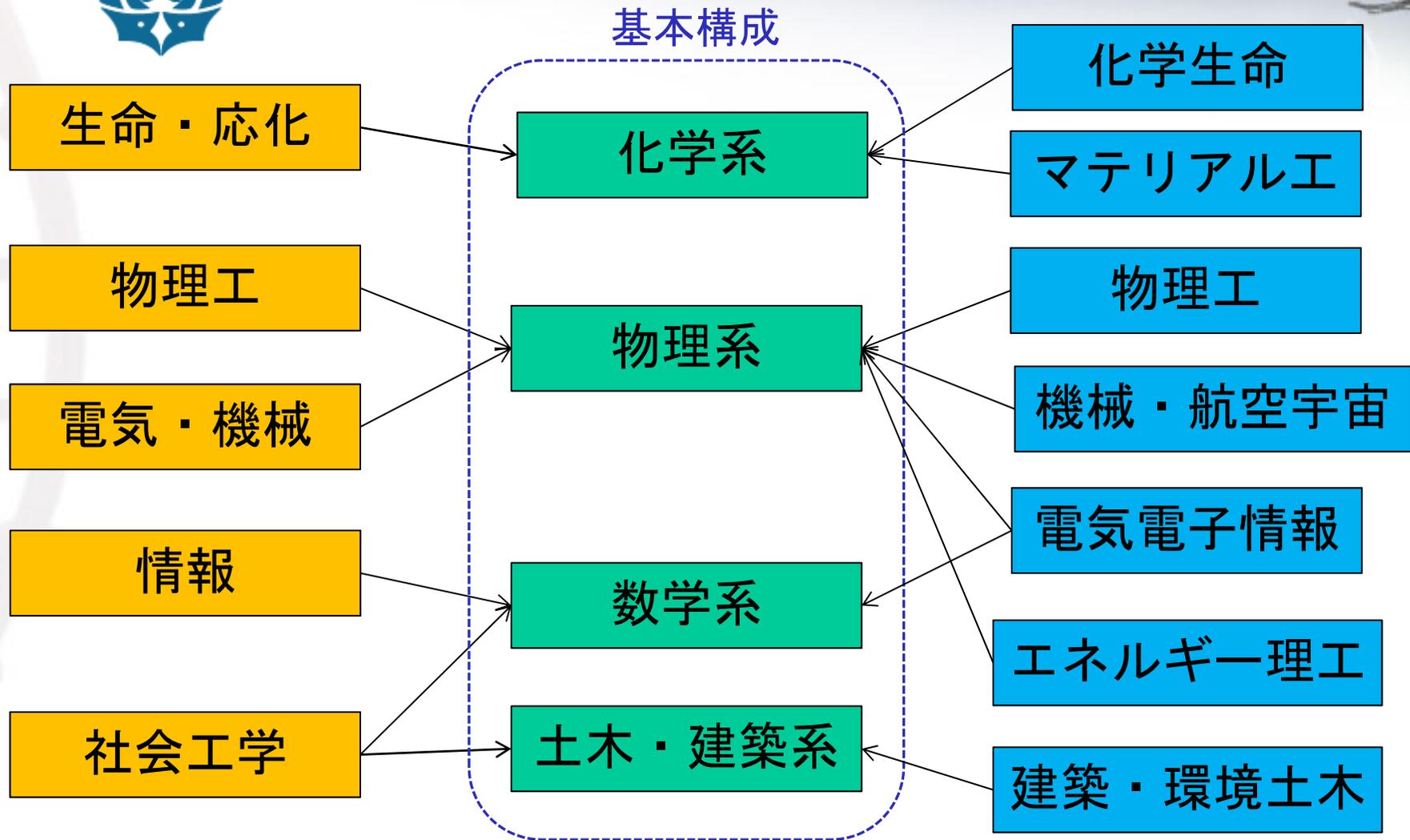
 **TOYODA GOSEI**

 トヨタホーム

**TOYOTA**



# 工学部の構成



# 閑話休題

- 各大学の特色
  - メジャーどころは捨て置いて・・・
- 岐阜大学，三重大学，静岡大学
  - 建築がない，土木がない，どっちもない
- 私立大学は授業料が高いが・・・
  - 豊田工業大学は国立並みだが，分野が少ない
  - 愛知工業大学，中部大学，名城大学は名大・名工大並みに全ての分野をカバーしている
  - 中京大学，南山大学は元々情報がベースで，機械と電気を組み合わせている（他とはスタンスが違う）
  - 大同大学 デザイン系が強い（名市大の芸工よりも分野の幅が広い・・・）



# 化学系

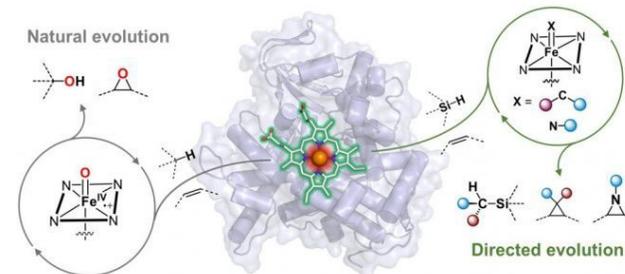
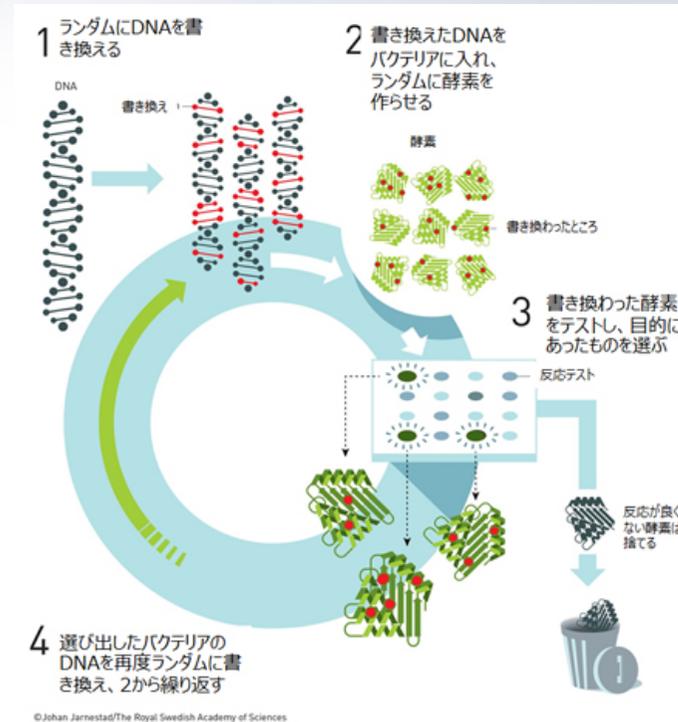


- 「化学」をベースとして，生物と物理を取り入れた分野
  - 化学薬品を原料として新しい物質を創る
  - 既存の物質を環境に優しい方法で創るようにする



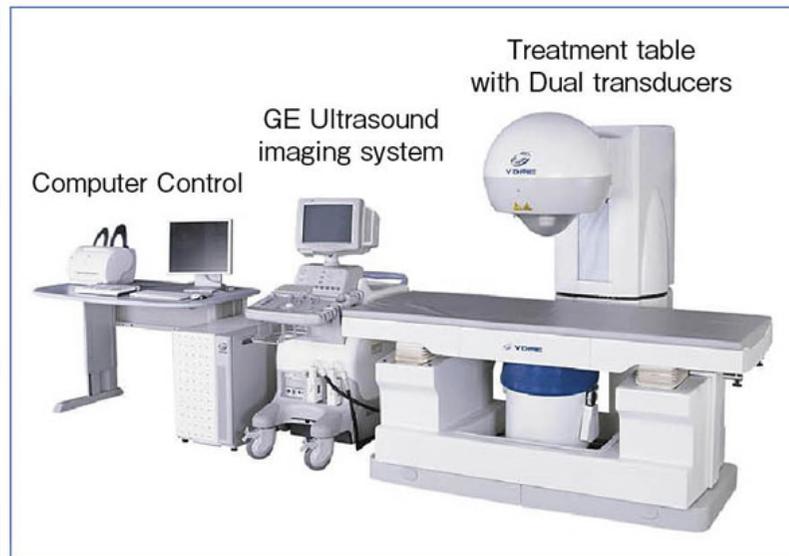
# 2018ノーベル化学賞

- Frances H. Arnold
  - 「酵素の指向性進化法」
  - DNAの書き換えにより，バクテリアに自分の望む化学反応を起こさせる酵素を生み出させる
  - 化学賞 5人目の女性
    - キュリー（マリー，イレーヌ）



# HIFU

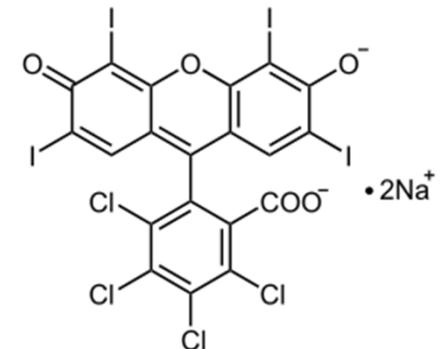
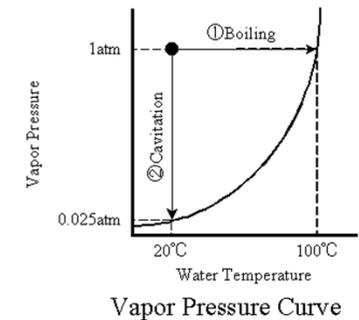
- 高密度焦点式超音波治療法
  - キャビテーション（超音波による気泡の生成と圧壊）
  - 超音波増感剤によるガン治療



キャビテーションとは？  
～液体から気体への相変化による発泡現象～

①液体が加熱される変化 → 沸騰

②液体が加減圧される変化 → キャビテーション



# 機械工学

- 機械工学
  - 物理的に動くものを扱う
- 力学的機械の開発
  - ロボット, 輸送機械 (設計・加工・制御)
- エネルギーの利用
  - 熱エネルギーの利用: エンジン
  - 発電: 水力, 風力, 波力, 地熱



MD-90 (提供: JAL)



- 航空は終焉?ではないが
  - MRJの再開発スタート マーケットは小さい



# 電気電子系

- エネルギーの利用

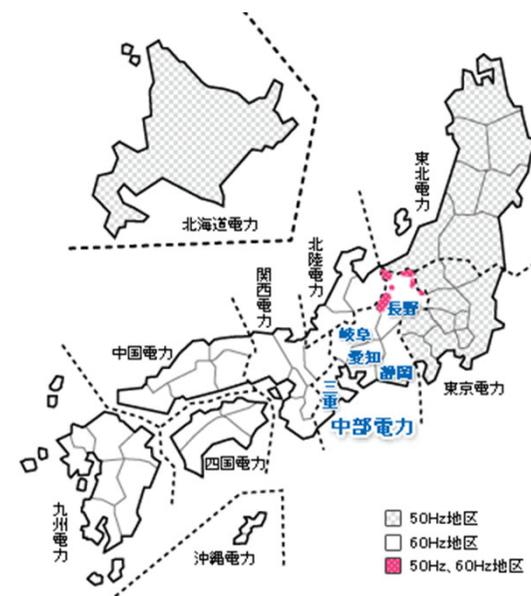
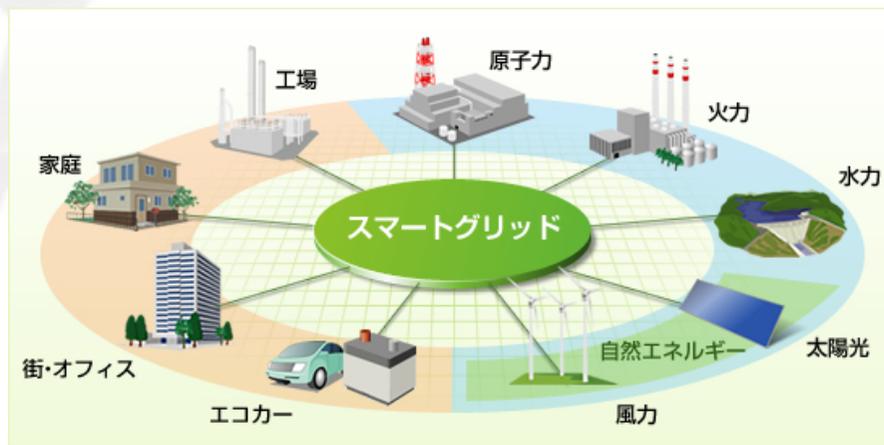
- モーター（電気自動車，超小型モーター），電力輸送

- スマートグリッド 次世代電力ネットワーク

- 大規模発電所から一方的に送る Stop

- 送電の拠点を分散

- デジタル通信，コンピュータによる制御



# 電気電子系 2



- 無線給電システム 新しいエコシステム



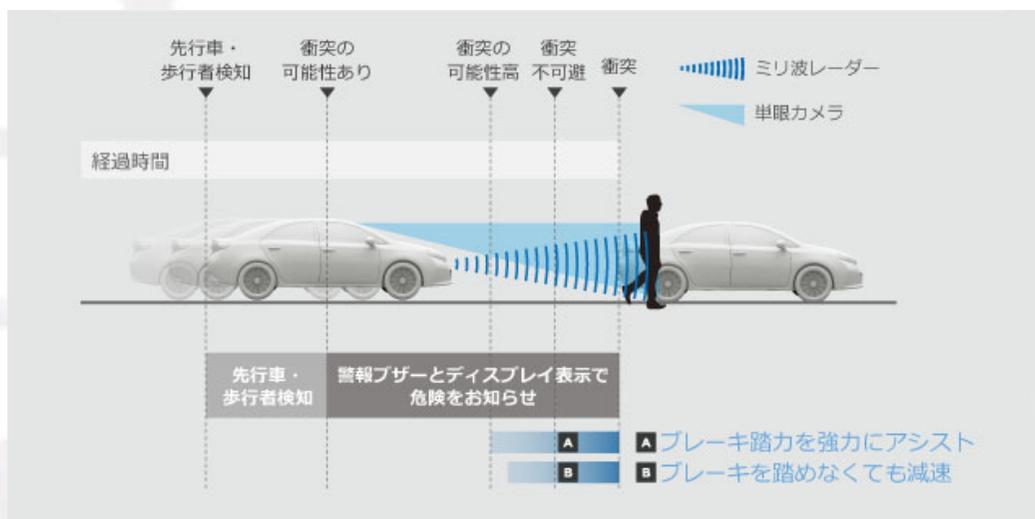
●写真はイメージです。



# 機械・電気・情報の融合

- 衝突回避支援パッケージ

- 先行車両や歩行者を検知，衝突可能性をドライバーに警報
- ブレーキを踏む力をアシスト



ミリ波レーダー

単眼カメラ

# 物理工学系

- 機械や電気は具体的な製品を作る
- そのための新素材の開発
  - 電気：新しい電子デバイス
  - 機械：超合金，熱電変換素子
  - 化学も使うが物理のウェイトの方が大きい
- 名大の物理工に材料工の一部が加わったもの
  - 名大の物理工はもっと物理色が強い
- 大学によって名称が違う 岐阜大学 材料機能



# 2つの物理系

- 機械と電気
  - 基本的には具体的な製品作り
- 物理工
  - 基本的には素材屋さん
    - 自分が開発したものが色々な形で利用される
    - 縁の下の力持ち
  - 2018ミスインターナショナル日本代表
    - 東京大学工学部物理工学科
    - 杉本雛乃さん
    - 物理工学科は決して男の世界ではない！！

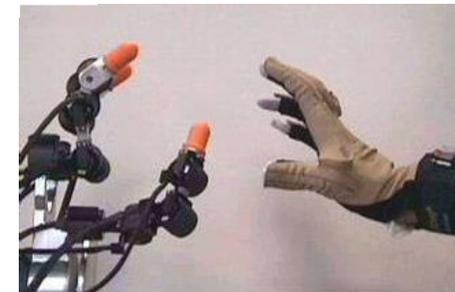
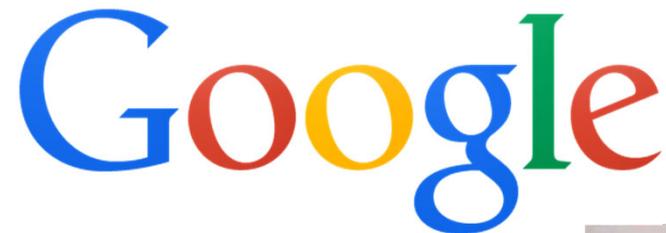


# 情報系

- コンピュータを用いて不可能を可能へ
  - ネットワーク系：コンピュータ技術そのもの
  - 知能系：人工知能 AI 人間に近い考え：抽象化
    - Deep Learning：プログラミングをする人工知能
  - メディア系：画像認識，バーチャルリアリティ
- 知能系は工学と言うよりも理学に近い

比較内容	Windows 7	Windows 8
起動時間	38秒	17秒
終了時間	12.2秒	9.9秒
500MBファイル群の移動時間	25.2秒	29.2秒
巨大単一ファイル移動時間	46.4秒	46.8秒
ビデオレンダリング	1分22秒	1分11秒
Geekbench 2.3(64ビット)	8090	8187
Geekbench 2.3(32ビット)	5962	6122
PCMark7	2313	2701
Sunspider	180	144
Google V8	3079	6180
Psychedelic Browsing	3997	5292

PCMag.com



# AI に未来はあるのか??

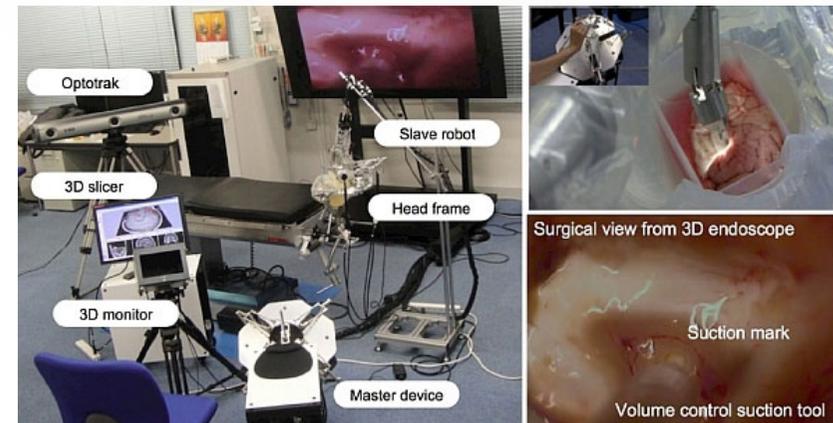
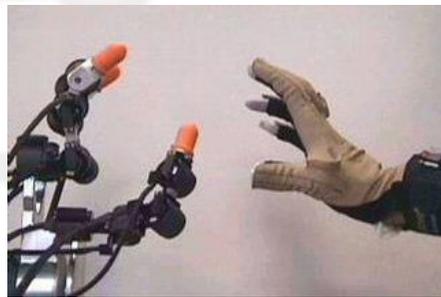


- 相当， 偏見に満ちた個人の意見です
- AI 人工知能
  - 7年周期くらいで「流行・廃り」を繰り返している分野
  - 万能ではない・・・と思っています。
    - 人工無能を生み出す可能性もある
    - Deep Learning も完成された学問なのか？
- 某トヨタ系
  - 子会社：SE部門 AIも扱っている
  - 情報系の採用はせいぜい2割 あとは機械・電気・材料系
  - 素材を知らない人間のプログラムは意味が無い
- 情報系に進むなら， 常に勉強し続ける気概が欲しい

# VR触覚について



- 外科手術支援システム



- da Vinci

- 触覚が感じられない
- 様々な失敗が起こる



# よりリアルな触感を求めて



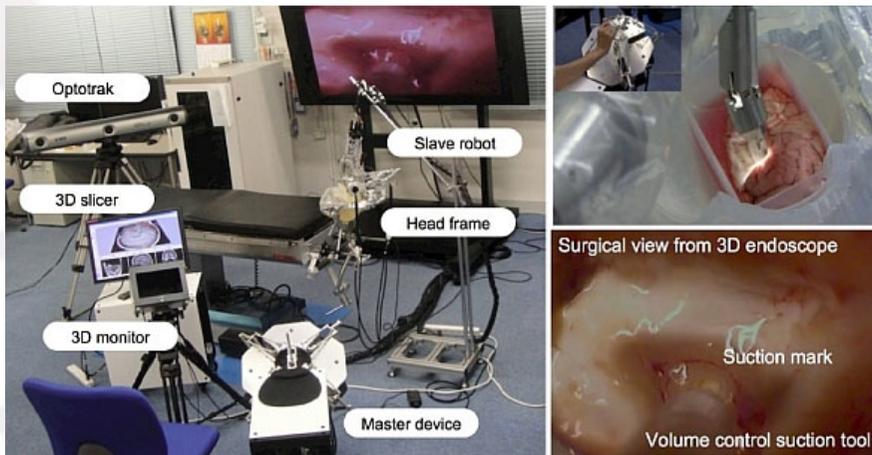
- さわり心地の伝送
- 皮膚振動センサー



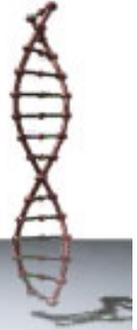
# 工学から医学への寄与



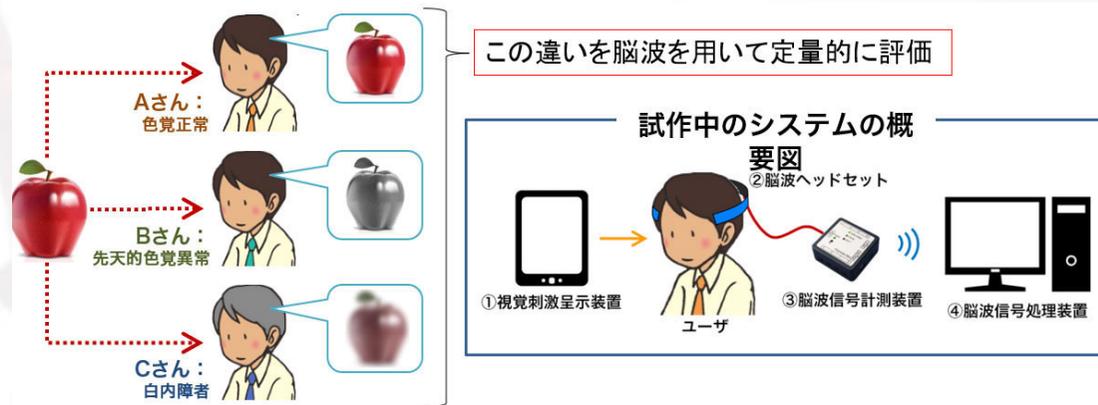
- 医療は人類の未来のための、最大の研究課題



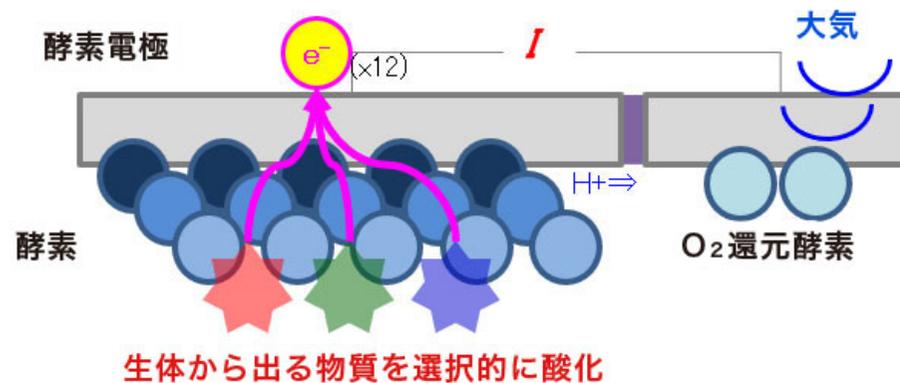
# アイシン系の勝負（コスモス）



- 脳波を用いた色覚診断技術



- 人間センシング（生体センサー）



# 土木・建築系

- 作るものの規模が違うだけではない！！
- 都市工学系（土木系）
  - 国を豊かにし、環境を守るための空間デザイン
  - 公共の場所（鉄道，道路，水道などなど）を担当
  - あらゆる災害に耐える街づくり

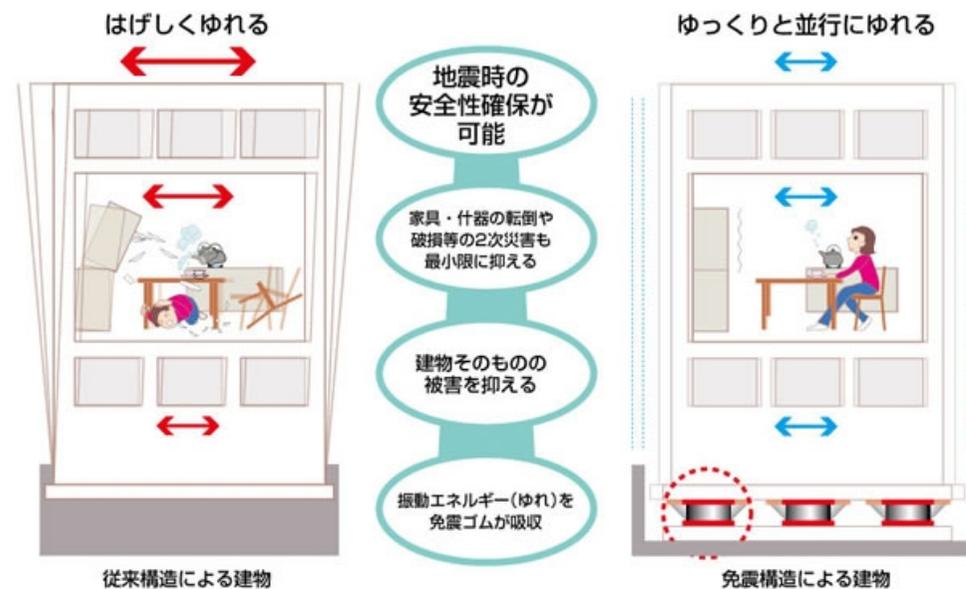


- 建築
  - 人が快適に暮らすための空間デザイン
  - 基本的には建物（や内部）＝人が住むところを担当
  - 景観まで考慮に入れる



# 耐震・免震・制震 1

- 耐震
  - 補強材などを用い建物自体を堅くして振動に対抗
- 免震
  - 建物と地面の間に免震装置を設置 振動を伝えない

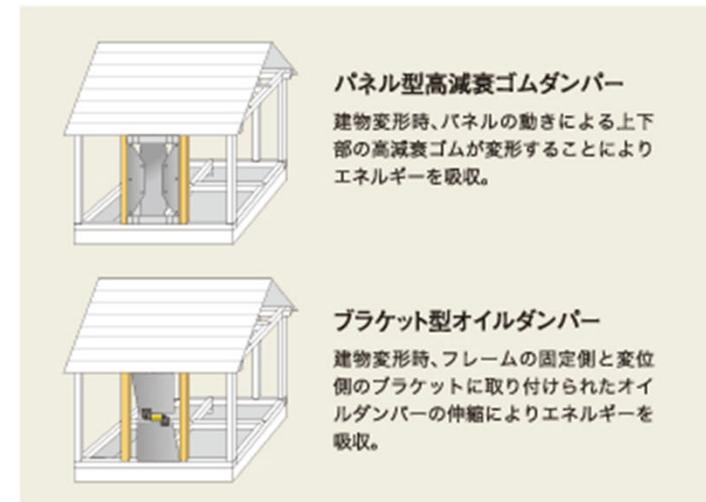
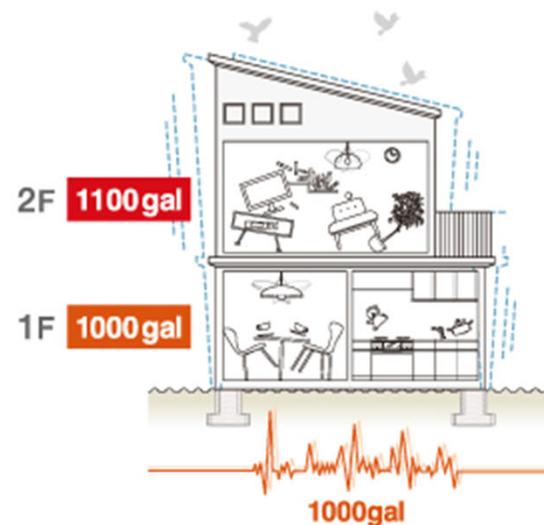


# 耐震・免震・制震

- 制震

- 建物内に振動軽減装置（ダンパー）を設置
- 建物に粘りをもたせて振動を抑える
  - 高層ビルに有効 高層ビルの質量に耐える免震は難しい
  - 高層ビルの敵は地震よりも風

- いずれも道路や橋に使われている



# 都市計画



- 土木系：公共の部分を計画，環境，防災，
- 建築系：公共の部分以外，環境，景観



「風の道」

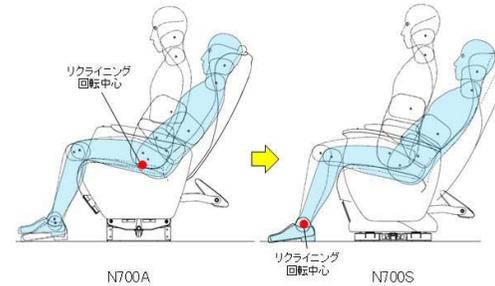
# ツインタワー

- 名古屋駅 セントラルタワー  
– 機能美！がこれからのキーワード



# N700S（建築・デザイン）

- 2020年登場の新型新幹線



- 福田哲夫氏，名古屋学芸大学教授の木村一男氏，札幌市立大学理事長の蓮見孝氏，**名古屋工業大学教授の井上雅弘氏**

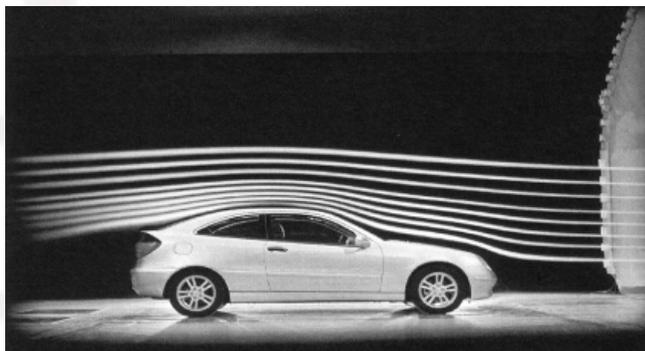
- JR小牧研究施設**



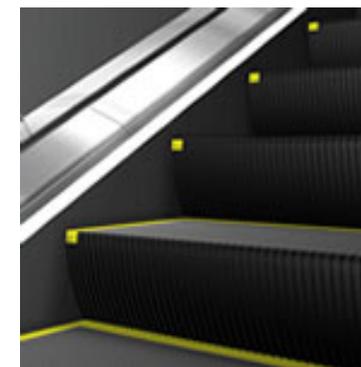
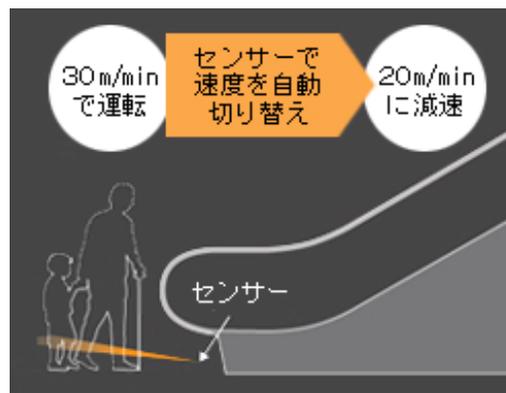
# 工学部でのデザイン



- 工業製品におけるデザインの重要性
  - 製品としての優位性を出すには

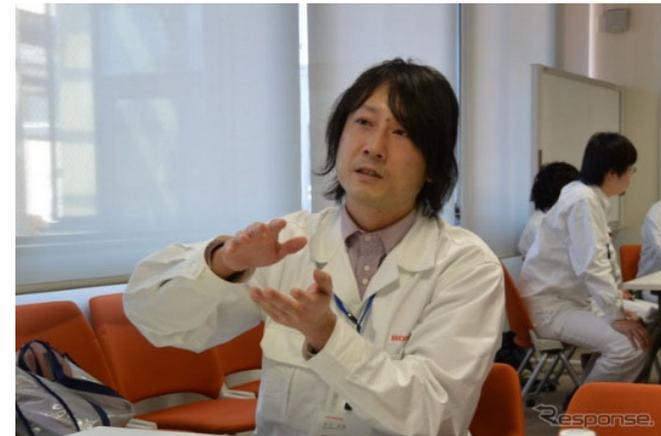


## - ユニバーサルデザイン



# あえてのお話

- トヨタさん ゴメンナサイ・・・
- ホンダS660
  - エクステリア設計を担当 谷口正将
    - 化学系からホンダへ
    - バイクが好きの一念



- Always keep the faith, Just go ahead!

# 最後に



- Nature 科学に挑む女性研究者たち

- 「好き」と「得意」、どちらも大事にしてほしい。

- 理系が好きなら、もし苦手でもぜひ受験してほしい。仕事を一生続ける人が増えている。好きな研究なら、出産や子育ても乗り越えられると思う。
- 横山広美教授（東京大学物理教授）



- 今日の話は「国立12大学」のHPで確認してください
- 静岡大学と岐阜大学で入試変更があります