



こんなはずじゃ無かったと言わないために  
大学の学部・学科選び



名古屋工業大学  
名誉教授  
高木 繁

# 最初に



- この講演は名工大の宣伝ではありません
- 理系学部の違いについて理解してもらうことが目的です
  - タイトルの「こんなはずじゃ無かった」という状況を避けるための講演です
  - そして、国公立大学と私立大学を併願するときの注意事項も示してあります
  - 少しでも、お役に立てれば幸いです

# 理系と文系の違い



## • 文系

- 進学した学部・学科で職域が完全には決まらない
- 就職は**総合職（一般職）**が中心で専門職は少ない
- 大学進学してから分野を決めると言うことも可能
  - 充実した大学生活のためには学びたいこと（興味のあること）を学ぶのが一番

## • 理系

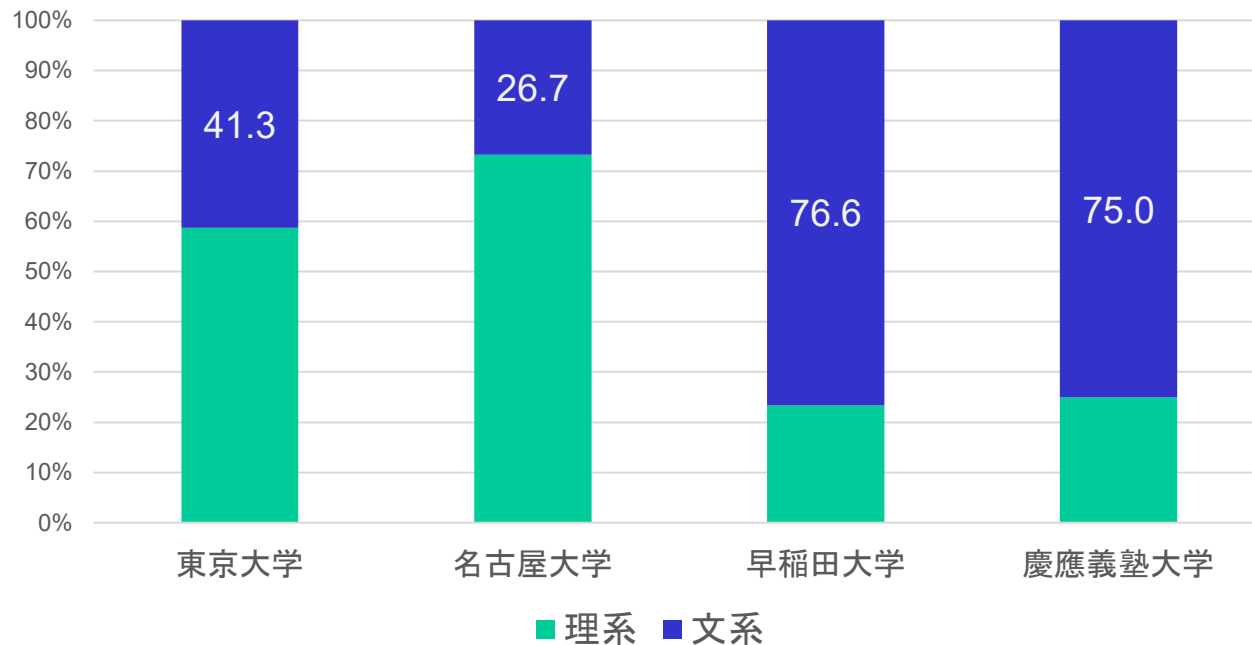
- 進学した学部・学科でほぼ職域が決まる
- 就職は**専門職（技術職）**が中心で総合職は少ない
  - 大学院に進学していないと真の専門職には就けない
- 各学部・学科の内容を十分に理解して進学しないと、あとで後悔することになる

# 大学での文理の割合



- ごく一部ですが
  - 国立は理系が67%，私立は文系が75%
  - 国の方針から行くと，私立大学で理系が増えていくと予想される（国立はこれ以上増やすのは無理）

大学での文理比（募集人員）



# 理学部と工学部の違い

- 理学部 基礎研究＝真理の探究

- 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？？？



グッドイナフ教授 ウィットینگム教授 吉野彰教授  
<https://www.bbc.com/japanese/49995794>

- 工学部 実学＝人のため

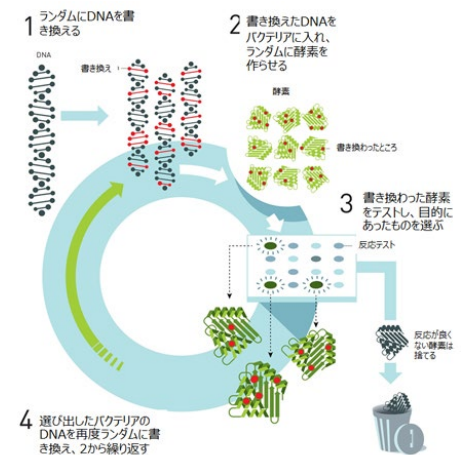
- 1を10や100にする
- 理学部が発見した原理を, 実際に役に立つものにする
- 1000になることもある
- 2019年ノーベル化学賞
  - リチウムイオン電池



# 農学部との違い



- 生物の要素が強い
  - バイオ，環境，食料・食品生産 3本の柱
- ものづくり
  - 工学部：自らの手で，作り上げていく
  - 農学部：植物や微生物に作らせる
    - 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
    - 2018ノーベル化学賞
    - Arnold
- 出典
  - 日経サイエンス2018



# 農学部の研究の例



- 東大農学部の研究成果 2023
  - 花粉によるアレルギー症状を抑える脂質の成分を発見 —EPA代謝物がアレルギー性結膜炎を抑制—
    - 医学部の論文かなという内容
  - ドローンとAIで規格外野菜を減らす —畑全個体のサイズを自動計測し、最適な収穫日を推定—
    - 工学部の研究と言っても良い
  - 犬・猫との共生を阻む社会課題の大きな原因，動物アレルギーを克服する新しい一歩 —光触媒で溶液と乾燥状態のイヌアレルギーとネコアレルギーの分解に成功—
    - 医学部，理学部，工学部の研究（全てに関与）
  - 農学も大きく変化してきている
    - 人間がキーワードになりつつある

# 理学部の構成



- 名古屋大学

- 数理学科
- 物理学科
- 地球惑星科学科
- 化学科
- 生命理学科



- 静岡大学

- 数学科
- 物理学科
- 化学科
- 地球科学科
- 生物科学科
- 創造理学科

- 大阪大学

- 数学科
- 物理学科
- 化学科
- 生物科学科

- 東京大学

- 数学科
- 情報科学科
- 物理学科
- 天文学科
- 地球惑星物理学科
- 地球惑星環境学科
- 化学科
- 生物化学科
- 生物学科
- 生物情報科学科

基本的には数学，物理，化学，地学と高校の科目に対応（わかりやすい）

注意事項：天文は地学では無くて，物理になる



# 農学部 フィールド

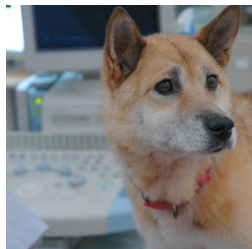


- 各大学の特色

- 三重大学（水産）      信州大学（高山・森林 植物中心）



- 岐阜大学（獣医・畜産）      大阪公立      静岡大学（園芸）



- 神戸大学（食全般）      鳥取大学（梨・キノコ・乾燥地）



# 私立大学の注意点（理学）



- 理工学部＝理学部＋工学部ではない
  - 名城大学：数学科があるから理
  - 南山や中京：完全な工学部
- 全ての分野がそろっている理学部は
  - 関東の大きな所しか無い（早慶理科大など）
- 中部大学理学部
  - 数物系しか無い
- 理学部に行こうという人は，十分に調べておくこと（やりたいことが出来るのかどうか）
  - 理工の場合：高校の先生の資格は？

# 私立大学の注意点（農学）

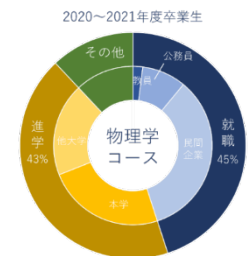


- 大学展のメンバーだと名城大学のみ
  - 名城大学農学部は食料・食品生産中心
- もう一つの選択肢が，中部大学の応用生物
  - 農学部から食料・食品生産を除いた構成
  - でも，バイオ関係はできるので候補になる
- とにかく中部圏だと私学だと選択肢は二つ，国立は色々があるがフィールドの違いに注意すること

# 理系就職 大学院進学への勧め



- 学部卒と大学院卒の違い
  - 名工大の例 2021年度卒 **HPに掲載しています**
    - 学部卒：住友電装6 オービック4 NTTデータ東海3  
トヨタ自動車3 デンソー3 イビデン3
    - 大学院卒 豊田自動織機17 デンソー16 マキタ16  
アイシン14 トヨタ自動車12
    - 同じトヨタ自動車でも仕事が違う
  - 基本的に、**専門職に就くのであれば大学院卒が必要という時代になってきている**
    - 七帝大の工学部は90%以上が大学院進学 名工大でも75%（岐阜・静岡は65%） **私学はこの点では弱い**
    - 理学部は本来進学率が高いはず でも



# 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

# 薬学部 4年制と6年制



- 4年制（生命薬科学科）
  - 基礎薬学，創薬関連科学を学ぶ
- 6年制（薬学科）
  - 基礎薬学，医療薬学科目，臨床薬学実務実習
- 新薬開発を行うのが4年制であり，既存の薬の有効性を高める組み合わせを考えるのが6年制
- 国公立の4年制は次々に廃止されている（岐阜薬科，阪大）
  - 6年制でも名市大は研究系，岐阜薬は臨床系と色合いが違う
  - 京大は創薬系もあり研究系 阪大は研究系

# 工学部の構成



基本構成

生命・応化

物理工

電気・機械

情報

社会工学

化学系

物理系

数学系

土木・建築系

化学生命

マテリアル工

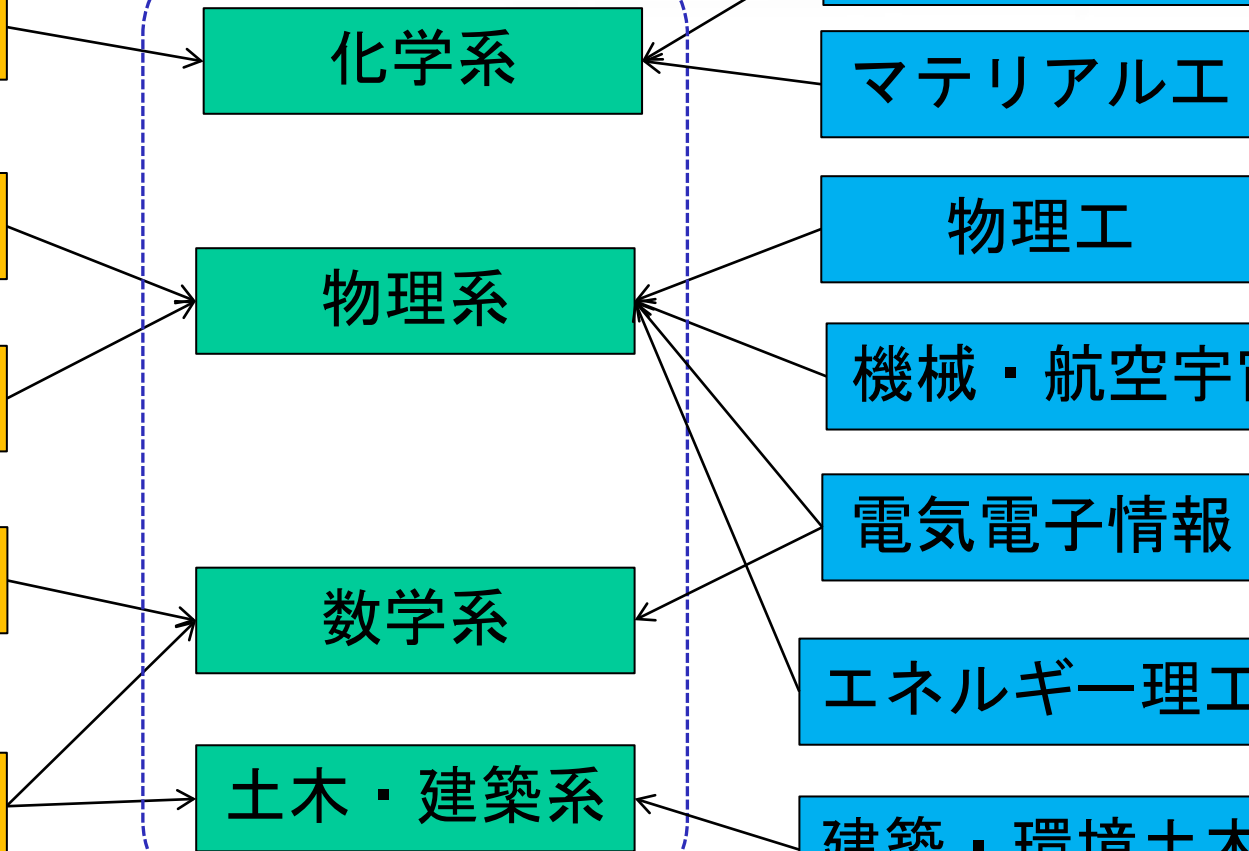
物理工

機械・航空宇宙

電気電子情報

エネルギー理工

建築・環境土木



# 工学部のTips



- 国立大学でも社会工学系は色々
  - 名大・名工大・信州◎ 岐阜・金沢△（土木のみ）  
三重△（建築のみ） 静岡×（どちらも無い）
- 東海地区の私立大学
  - 名城大学・愛工大・中部大学 全ての系列がある
  - 大同大学：化学系が無い
  - 豊田工大：化学系と社会工学系が無い
  - 中京・南山：情報＋機械＋電気（材料系が無い）
  - 日本福祉大学：情報＋建築
- この違いについては十分理解しておいてください



# 化学系



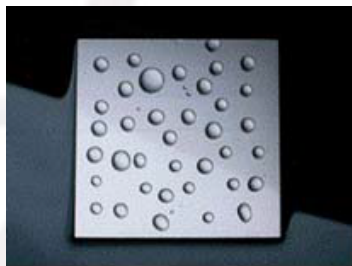
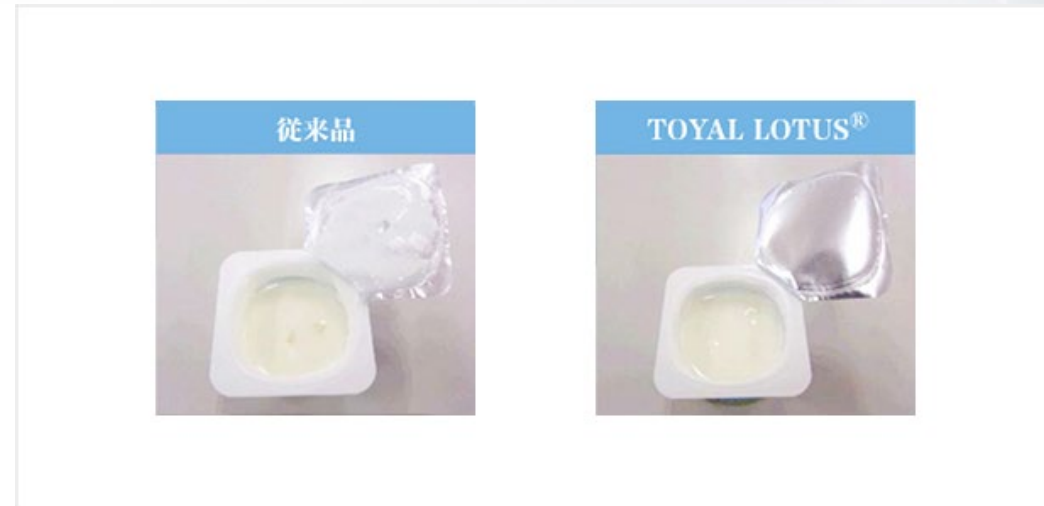
- 「化学」をベースに，生物を積極的に取り入れた分野
  - 化学薬品を原料として様々な新物質を作り出す
  - 最近は薬学関係の研究が増えてきている
    - 勿論，医療材料の開発も行っている
  - 薬学部の6年制では，新薬開発が弱い
    - 新薬開発の仕事が，理学部や工学部に回ってきている
- 女子が多い（4割近くになることも）



# 超はっ水性と超親水性



- 完全に水をはじく素材，水となじむ素材



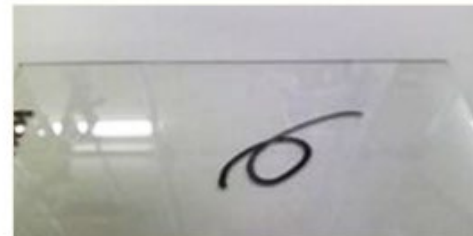
通常のシリコン樹脂



超親水性シリコン樹脂

シリコン樹脂の濡れ方比較

セルフクリーニング機能



油性マジック記入直後



水をかけて 10 秒後

# 機械工学



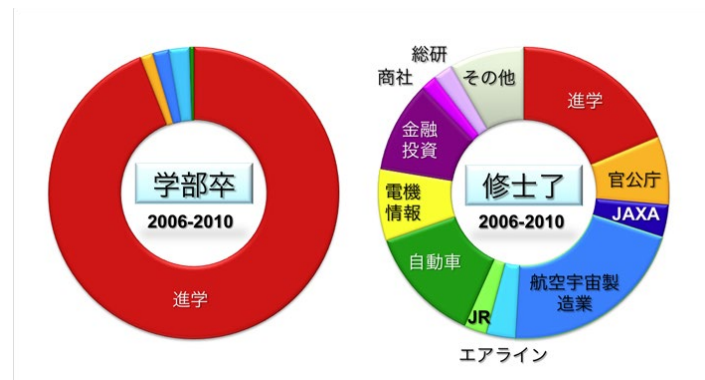
- 機械工学

- 物理的に動くものを扱う（動かなくてはいけない）
- 力学的機械の開発
  - ロボット，輸送機械など
  - 今の機械工学はありとあらゆる分野に進出している
- 発電：風力や波力など 太陽電池は電気電子



# 航空・宇宙

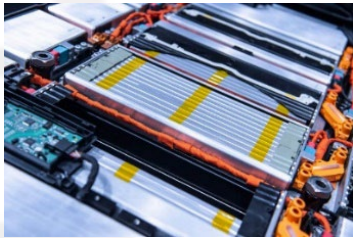
- 航空宇宙に進まないと学べないのか？
  - 機械工学科で，基礎的な授業は必ずある
  - 航空宇宙は逆に就職が狭まる危険がある
- 東京大学航空宇宙工学科 10年近く前のデータ
  - 航空宇宙関係への就職はJAXAなどの官公庁を含めても10～15人程度（1学年100名）
    - 重工業系が中心
  - 一般的な機械系に就職するのが30名弱
  - 非製造業が25名程度



# エンジンは終わりなの？



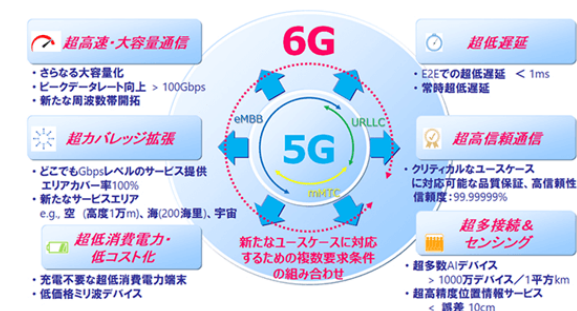
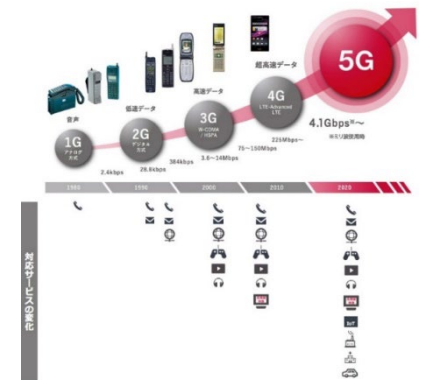
- 全部が電気自動車に？ **NO!!**
  - 乗用車のCO<sub>2</sub>排出量を，2050年には90%削減が目標（対2010年比）
  - ポルシェ：電気自動車だけでは不十分



- 電池の性能の問題
- カウンタックLPI 800-4 スーパーキャパシター（355km/h）
  - e-fuel：アルコールや水素など
  - 水素エンジンが1つの途：新しい内燃機関の開発
    - 電気自動車の欠点：テスラの株が下がった原因??

# 電気電子系

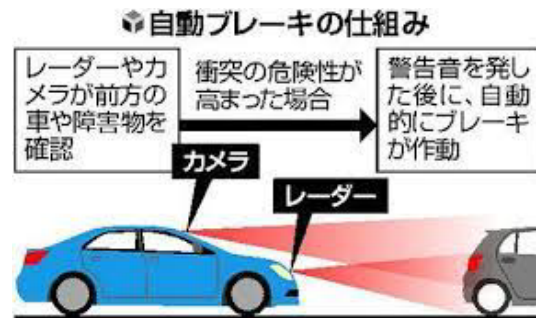
- GX（脱炭素）にはDX（デジタル化）が重要
  - アナログとデジタルの共存で高い効率を目指す
- 5G 遅延の無い情報通信
  - 主役は情報？ 電気電子？
  - 電波が届かなければ意味が無い
  - そして、2030からは6Gへ
    - テスラのスターリング衛星 もしかすると
- 脳科学や生体イメージングも！
  - 具体例は後ほど





# 衝突被害軽減ブレーキ（AEBS）

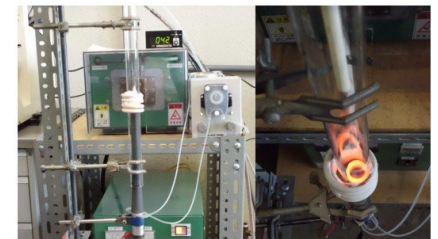
- テスラ かなり完成度は高い
  - 自動運転＝情報工学科？？？
  - 車の設計は機械系にしか出来ない
- AEBS 2021/11から義務化
  - 先行車両や歩行者を検知 ドライバーに注意喚起
  - ブレーキアシスト＋自動ブレーキ



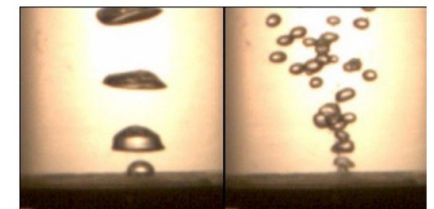
– では、何故 池袋の事件（事故）は起きたのか？？

# 物理工学系

- 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
    - 電気：新しい電子デバイス
    - 機械：様々な合金
      - 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
  - 新素材の開発だけでなく，資源リサイクルやレアメタルの回収まで研究している
    - ゴミは宝の山



金属系廃棄物からの有価金属の分離回収実験



超音波による液体中ガス気泡の微細化





# 情報工学系



- コンピュータで、不可能だったことを可能にする
  - ネットワーク・コンピュータ系：計算能力をもっと上げる
  - 人工知能系：機械学習 Chat GPT などなど
    - 通常の大学はこの2つのコースのみ
  - メディア系：画像認識, **音声認識**, バーチャルリアリティ



理化学研究所HP

# 音響工学



- 一体どこで学べるのだろうか
  - 普通に検索すると九州大学しか出てこない
    - はずはないですし，九大がトップと言うこともないです
  - 日本音響学会 学生・若手フォーラム
    - [研究機関リンク集 - 日本音響学会 学生・若手フォーラム \(acoustics.jp\)](http://acoustics.jp)
  - 音響学へのアプローチとしては，工学的には情報系（シンセサイザーの世界）と建築系（コンサートホールやスピーカー構造の世界）がある
    - デジタルとアナログの違い この辺がウェブサイトから拾いにくい

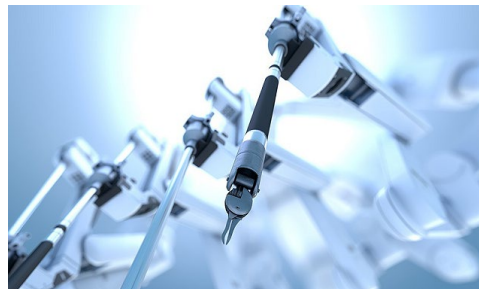
# VR 触覚について

- 外科手術支援システム
- **da Vinci** 内視鏡手術システム
  - 触覚が感じられない
  - 柔らかい臓器ではきつい



- **VR触覚**

- 5本の指に匹敵する完全なる触覚 **Texas A&M**
  - 課題は触覚と繊細なる動き
  - 手袋が結構厚い



# よりリアルな触覚を求めて



- さわり心地の伝送
- 皮膚振動センサー



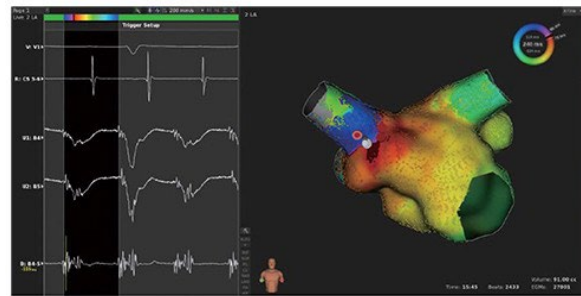
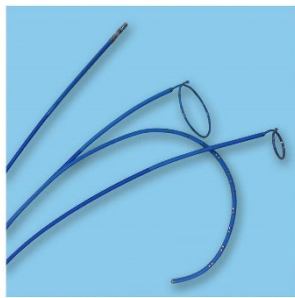
## – 医療のための機械と情報の融合

- この研究は機械工学の1つの研究（主役は機械工学）

# もう1つのアプローチ



- カテーテルアブレーション
  - 手術中にCTをとり続けるのは無理（被曝量大）
    - 手術前にCTをとっておく
  - 3Dマッピング：心臓の鼓動の様子をリアルタイムで可視化
    - 手術中は心電図をとれば良い



- 医療のための**電気電子と情報**の融合
  - 電気電子も情報も両方が主役

# ハイパーSCOT

- 東京女子医大 第1病棟
  - SCOT Smart Cyber Operating Theater
  - デンソーが中心になって開発ORiN + 日立 etc 11社
  - OPeLiNK (ORiN), 0.4TオープンMRI (New Version)
  - ロボティック手術台, 4K3D顕微鏡, HIFU
  - 遠隔手術の問題点：遅延（光が遅すぎる） 藤田医大

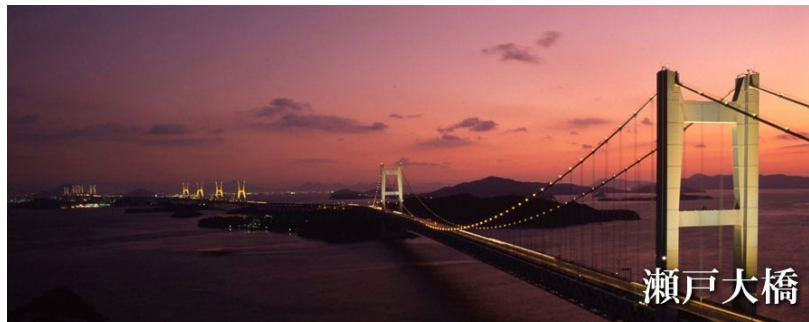


4K3D顕微鏡

# 土木・環境都市系

- いわゆる土木系

- 環境に配慮した「快適で安全」な都市のグランドデザイン
- 国を豊かにする, 地球環境を守る
  - Civil Engineering: 公共の場所をデザインする
  - あらゆる災害に耐える街づくり
- ハードな分野: 橋, 道路, 地盤, 治水
- ソフトな分野: 都市計画, 交通



<https://www.jb-honshi.co.jp/seto-ohashi/>



# 建築・デザイン系



## • 建築

- ヒューマンレベルから都市スケールまでの建築物をデザイン
- 人が快適に暮らすための空間デザイン
- 建築は「快適さと美しさを両立」

- N700S

- <https://www.n-sharyo.co.jp/business/tetsudo/pages/jrcn700s.htm>



- 新しい方向の模索とチャレンジ

- インスタントハウス

- トルコ 能登の地震





# 建築へのTips



- 建築士
  - 建築史，不動産学，都市計画，設計（構造設計，設備設計，**意匠設計**）
  - 工学部の建築は意匠系（芸術性）の割合が大学によって大きく異なる
    - 大阪大学，神戸大学，三重大学（意匠系はゼロ！）
    - 名古屋大学，横浜国立大学，（意匠系は数名）
    - **名工大，豊技，東工大（バランス型）**
    - 名市大芸術工学部（意匠系が中心）
      - 建築士の試験にはほぼ受からない
    - 名城大学は名大と似た感じ，大同大学は名市大と名工大の間くらいの感じ
    - 建築家は芸術家だと多少でも思うのであれば，バランス型以上を選ぶべき **最高峰は早稲田??**

# 都市計画の1つの例



- 名古屋駅周辺
  - 高層ビルが意外に少ない 何故だろうか???
  - 正解は 名古屋は暑いから!!!



<https://4travel.jp/travelogue/11723642>



港区HPより

# 耐震・免震・制震



- 耐震
  - 補強材などを用い**建物自体を堅く**して揺れに対抗
- 免震
  - 建物と地面の間に免震装置を設置 **揺れを伝えない**
- 制震（柔らかさをもつ建物にする）
  - 各階にダンパーを設置 **建物に粘りを持たせる**
  - 地震には強いが、「**風に弱い**」

耐震



揺れに耐える

制震

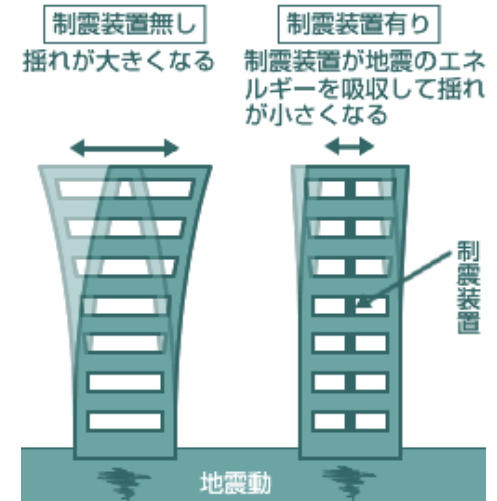


揺れを吸収する

免震



揺れを伝えない

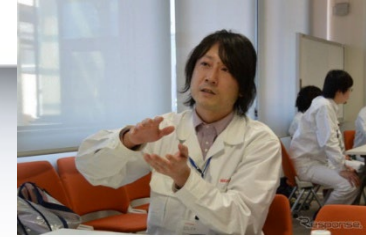


# ツインタワー

- 名古屋駅 セントラルタワー
  - 何故，こんな形になっているのか??
  - **機能美**！が工学部の姿



# 最後に伝えたいこと



- 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**

- 得意な科目, 好きな科目どちらも大切に！

- 好きだけど苦手な科目・・頑張っていれば出来るようになります

- 好きだからこそ頑張れる！！

- 決して諦めないこと！！