



理系のための学科選び

名古屋工業大学
参事 名誉教授
高木 繁

理系って何だろう



- 文理の違いを端的に言うと
 - 文系：人間について研究する学問
 - 理系：モノについて研究する学問
- 理系の中で人間を対象としている分野
 - 医歯薬系
 - モノと言っても色々なアプローチ
 - 電気や機械は無機質なモノ 情報は数字
 - モノでも「生物（なまもの）」を扱う分野もある
 - いわゆるバイオ系
 - 農学部 理学部（生物系）
 - 工学部でも最近は力を入れてきているが、農学部や理学部よりも少ない

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 ウィットニング教授 吉野彰教授
<https://www.bbc.com/japanese/49995794>

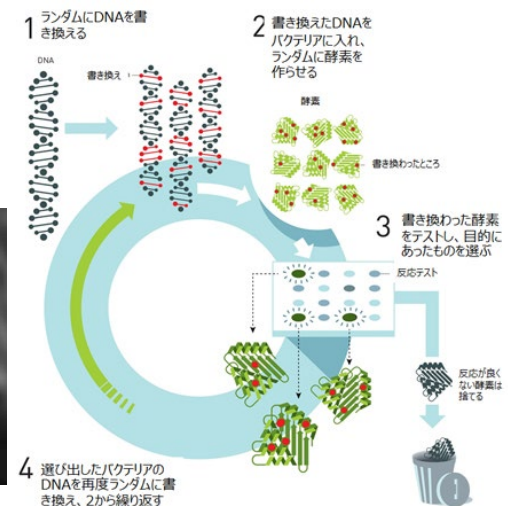
- 工学部 実学＝人のため

- 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
 - 吉野先生：名城大学HP



農学部との違い

- 生物の要素が強い
 - バイオ，エコロジー，食料生産が3つの柱
- 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



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

この際なので東大・京大の勧め



- 理学部

- 博士課程に進むのが，東大・京大では半分近くを占める
- 修士課程でも普通に企業に就職できる
- 博士課程は大学関係や企業の研究所（トヨタ中研，日立基礎研，NTT厚木通研 etc）に行くか大学
 - 僕自身も名工大と同時に日立の基礎研からも内定をもらいました

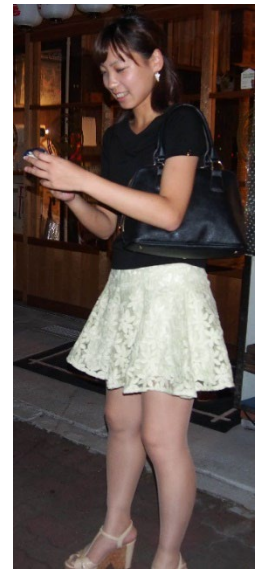
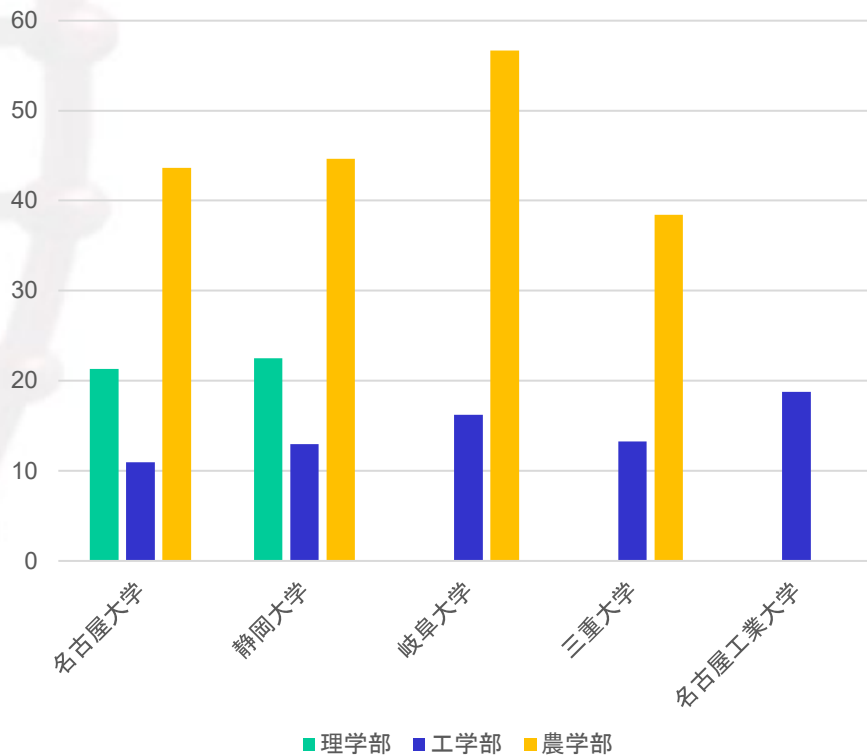
- 農学部

- 東大や京大は発酵系が強い
- 食品もだが，大手製薬への就職が多い
 - 関東だと大塚グループや塩野義が多い
 - 関西は武田・藤沢など
 - エリート？はサントリーの基礎研：製薬会社の原材料を供給
 - 僕にとっては夢の研究所でした

女子学生の割合



- やはり農学部が多い でも名工大はかなり多い方
－ 欧米の工科系は30%以上が当たり前 追いつきたい！！



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
- 大阪大学
 - 数学科
 - 物理学科
 - 化学科
 - 生物科学科
- 大阪公立大学
 - 数学科
 - 物理学科
 - 化学科
 - 生物学科
 - 地球学科
 - 生物化学科
- 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）

農学部 フィールド

- 各大学の特徴

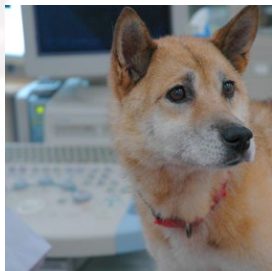
- 三重大学（水産）



- 信州大学（高山・森林）



- 岐阜大学（獣医・畜産）



- 静岡大学（園芸）



- 神戸大学（食全般）



- 鳥取大学（梨・キノコ・乾燥地）



医学部の違い



- 名大医学部と名市大医学部
 - 偏差値が違う?? それだけなのか??
- 名市大は臨床系に強い
 - 名古屋医療センター, NTT西日本東海病院
 - 圧倒的に名市大出身の医師が多い
 - 薬学部との直接的な連携
- 名大は基礎医学に強い
 - 癌のアンチセンス療法など 日本で最初に実施
 - 東大以上に先端医療を行っている
- 東大と東京医科歯科の違いも同じかな
 - 結局は異質な存在
 - 立ち位置が違う 工学部はそこまでの違いは無い

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

就職について



- 製造業への就職が主体
 - 土木系を除くと，公務員は少ない
- 関東や関西の大学は重工業への就職が多い
 - 東海地区は，むしろトヨタ系が多い
- 製薬会社への就職
 - 理学部や農学部には劣る
 - 化粧品関係は，そこまで劣るわけではない
- 医療関係
 - 化学系だけでなく 機械，電気，情報，建築系からの就職がある

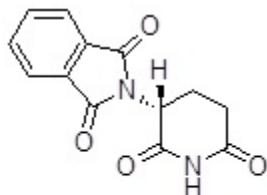
化学系



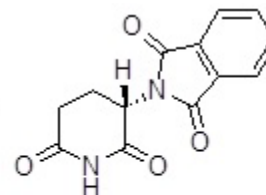
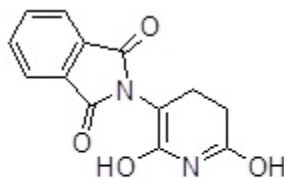
- 「化学」をベースとして，生物と物理を取り入れた分野
 - 化学薬品を原料として様々な新物質を作り出す
 - 名市大薬学部と薬工連携**
 - 医療分野へのアプローチ**



- サリドマイド（薬害で有名）
 - ハンセン病，癌などの希少疾病用医薬品
 - 薬害の仕組みの解明と，副作用の無いサリドマイドの開発



(R)-サリドマイド
催眠鎮静作用



(S)-サリドマイド
催奇形性作用

機械工学

- 機械工学

- 物理的に動くものを扱う：昨年から人気が無い . . .

- 力学的機械の開発

- ロボット，輸送機械など

- 大きなものばかり作っているのは昔の話

- 今の機械工学はありとあらゆる分野に進出している

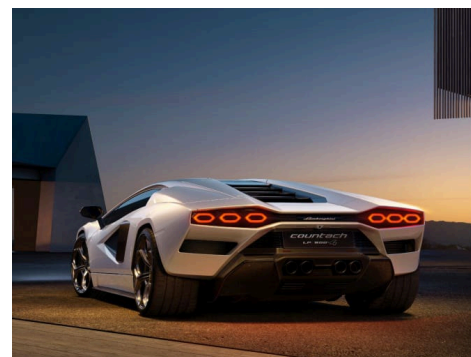
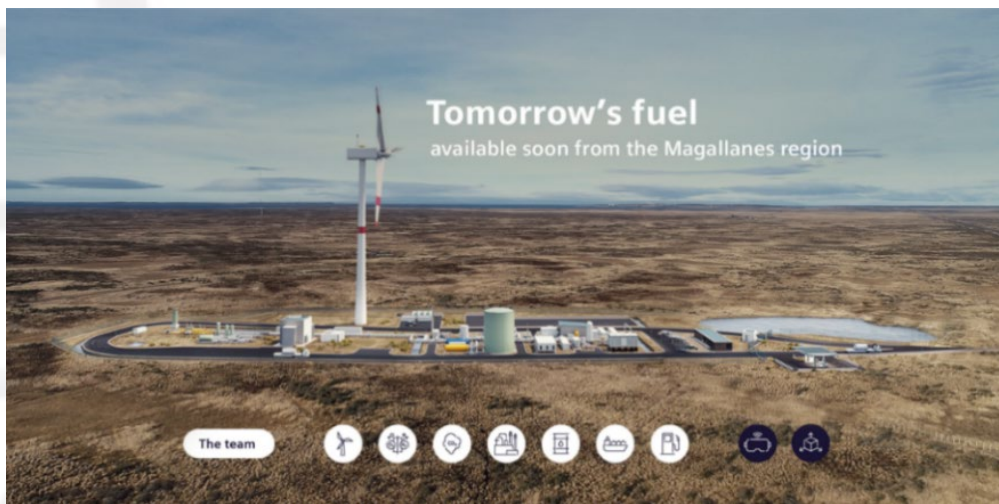
- エネルギーの利用

- 熱エネルギーの利用：エンジン 発電：風力，波力，地熱



エンジンは終わりなの？

- 全部が電気自動車に？ **NO!!**
 - 乗用車のCO₂排出量を，2050年には90%削減が目標（対2010年比）
 - 「ガソリン（ディーゼル）車から新方式へ」
 - ポルシェ：電気自動車だけでは不十分 “Haru Oni” Project

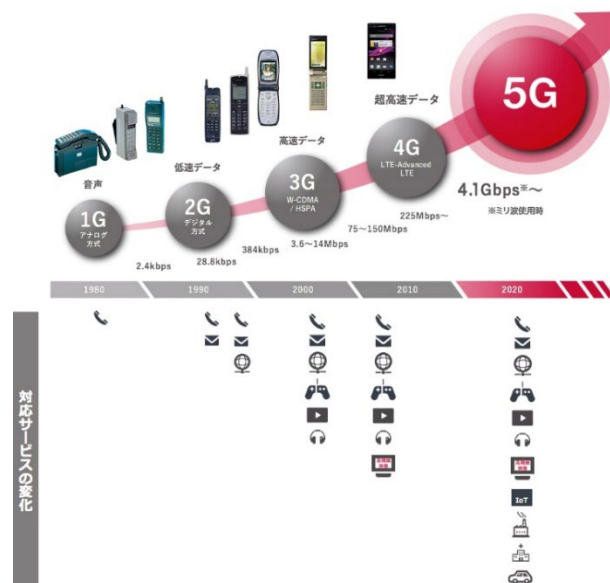


- 電池の性能の問題
- カウンタックLPI 800-4 スーパーキャパシター（355km/h）
- e-fuel：アルコールや水素など

電気電子

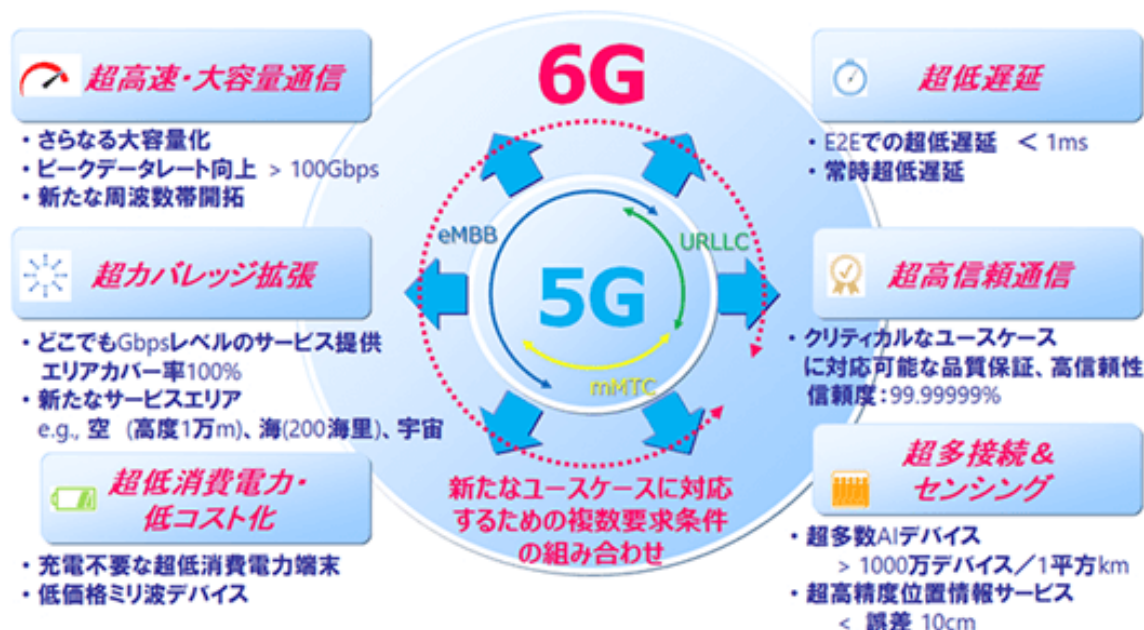
- エネルギー供給
 - スマートグリッド 次世代電力ネットワーク
 - デジタル通信, コンピュータによる制御
- 5G 遅延の無い情報通信（主役は電気電子）

スマートグリッドによる“新しい世界”



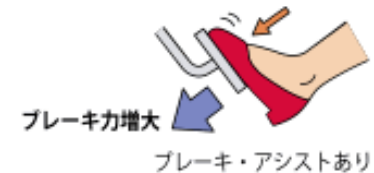
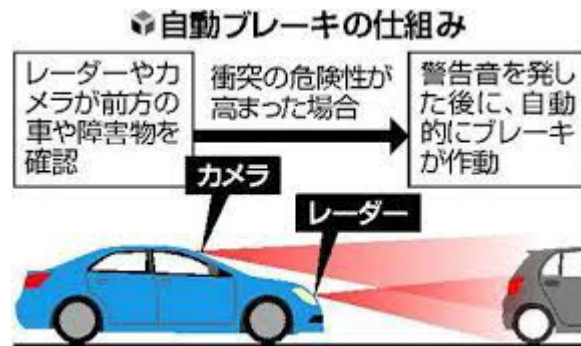
5Gから6Gへ

- 2030の6Gに向けての研究はかなり進んでいる
 - もっと先を研究したいのなら電気電子



衝突被害軽減ブレーキ（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



自動運転を勉強したい！！

＝情報工学??

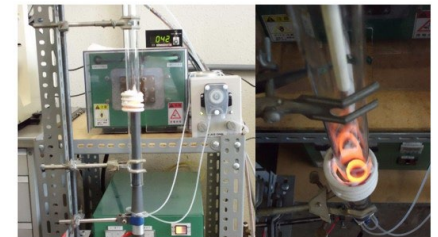
情報工学はあくまで手法の1つ

機械や電気が情報工学を利用している感じ

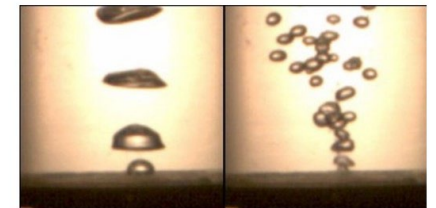


物理工学

- 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：超合金，熱電変換素子
 - 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
 - 新素材だけでなく，資源リサイクル・有価金属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



情報工学科



- コンピュータで、不可能だったことを可能にする
 - ネットワーク系：コンピュータ技術そのもの
 - 知能系：AI 機械学習
 - メディア系：画像認識, **音声認識**, バーチャルリアリティ
 - 音響工学 情報と建築系で音響はやっている（ADの違い）
 - 自分のやりたいことが情報工学でなければ出来ないのかをよく調べてください



理化学研究所HP



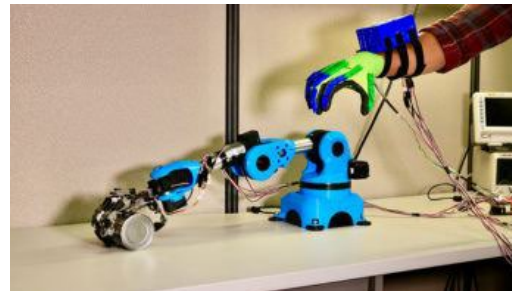
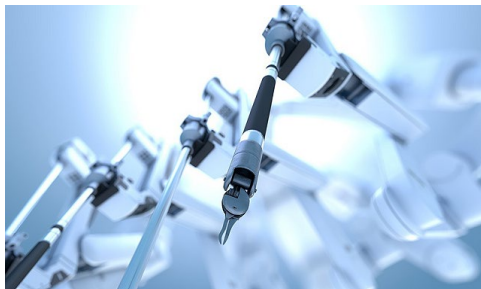
Google

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
 - 映像だけでは難しい



- **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



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

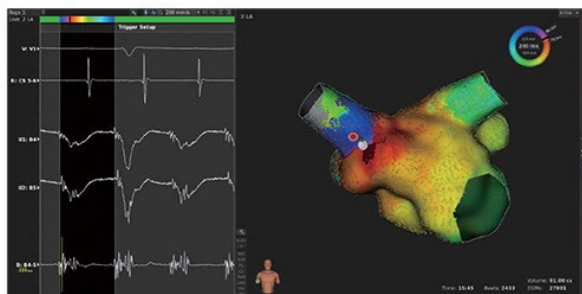
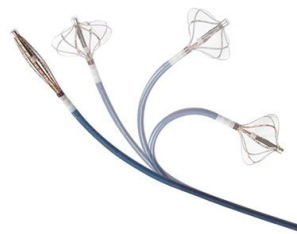


– 医療のための機械と情報の融合

- 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
 - 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

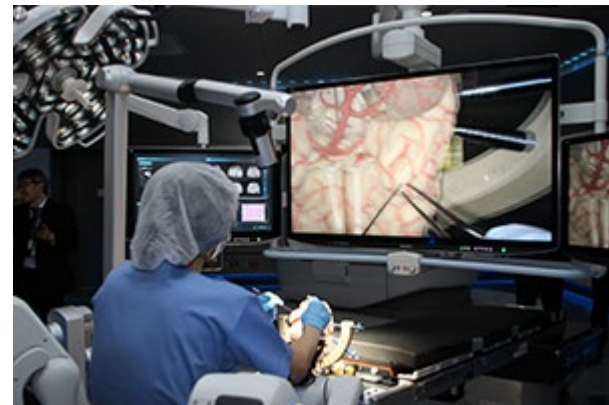


- 医療のための**電気電子と情報**の融合
 - 電気電子も情報も両方が主役

ハイパーSCOT



- 東京女子医大 第1病棟
 - 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
 - 臨床情報解析システム (Clinical Information Analyzer : C. I. A.)



4K3D顕微鏡

建築・環境都市系



- 環境都市系（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
- あらゆる災害に耐える街づくり
- 国を豊かにする, 地球環境を守る
 - Civil Engineering



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

- 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
- 環境: 人が快適に暮らすための空間デザイン
- 名工大の建築は「快適さと美しさを両立」
 - N700S
 - <https://www.n-sharyo.co.jp/business/tetsudo/pages/jrcn700s.htm>



都市計画



- 土木系：公共の部分を計画，環境，防災
 - 交通関係は土木系の管轄
 - 自動運転の実現には，交通系の研究が大きなポイント
 - 情報工学を活かす「もう1つの途」
- 建築系：公共の部分以外，環境，景観



<https://officee.jp/magazine/nagoya-redevelopment/>



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



揺れに耐える

制震



揺れを吸収する

免震



揺れを伝えない

地震対策 制震

- 制震

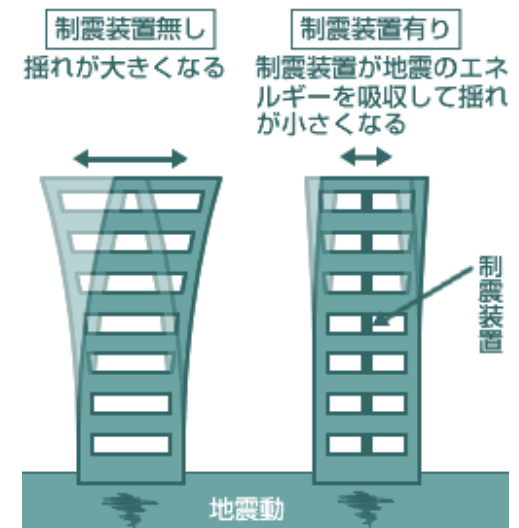
- 建物内の各階に振動軽減装置（ダンパー）を設置
- 建物に粘りをもたせて振動を抑える
 - 高層ビルに有効 高層ビルの質量に耐える免震は難しい

- 道路や橋に使われている

- 最初は瀬戸大橋？
- 建物が「しなる」のが特色
- 制震の大敵は、実は風（台風）

- 土木系のすごさ

- 巨大構造物を制御するのは繊細な仕組み



ツインタワー

- 名古屋駅 セントラルタワー
 - 機能美！が工学部の姿
 - 「悪魔のように細心に天使のように大胆に かつ美しく」



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！！