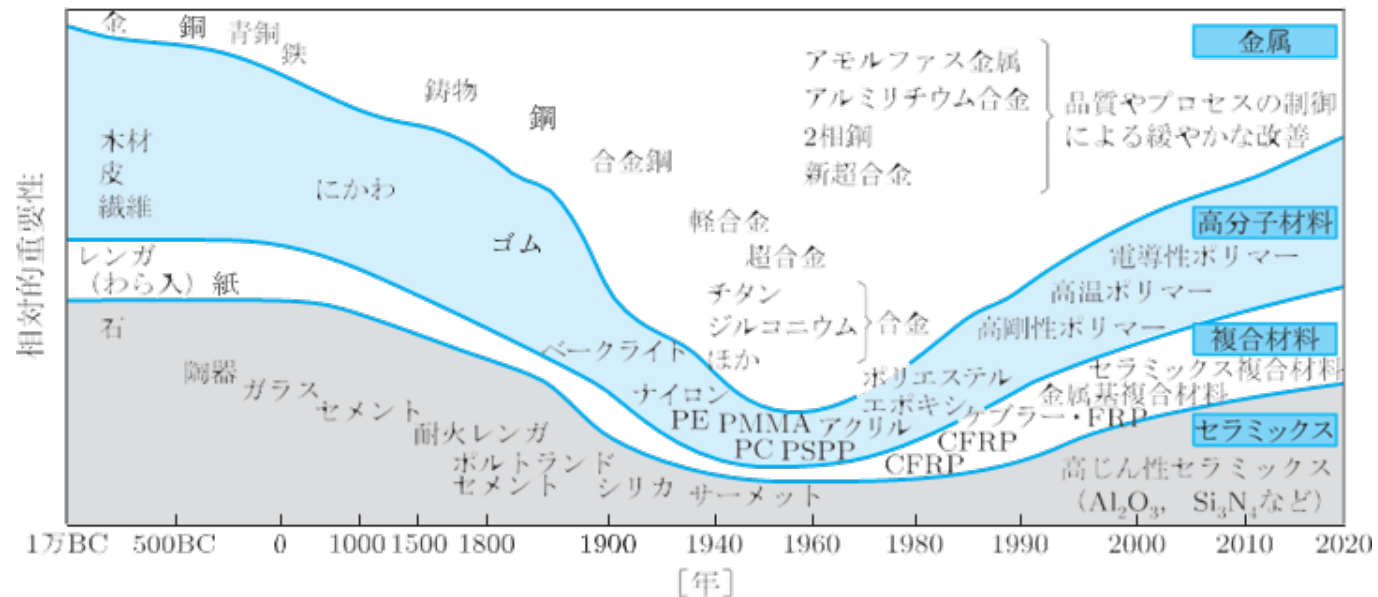


機械材料

機械工学概論 第2回

満田 隆

教科書p6. 各種材料の開発と重要性



古代ローマの建造物 パンテオン

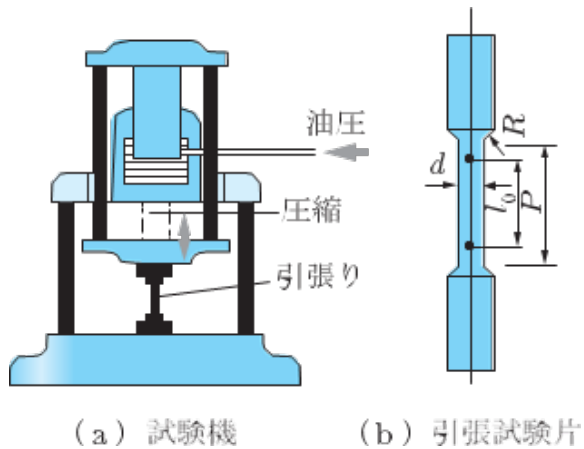


小学1年生平成2年4月号付録「マリオのさんすう攻略ゲーム」
@DIMEより <https://dime.jp/genre/691050/>

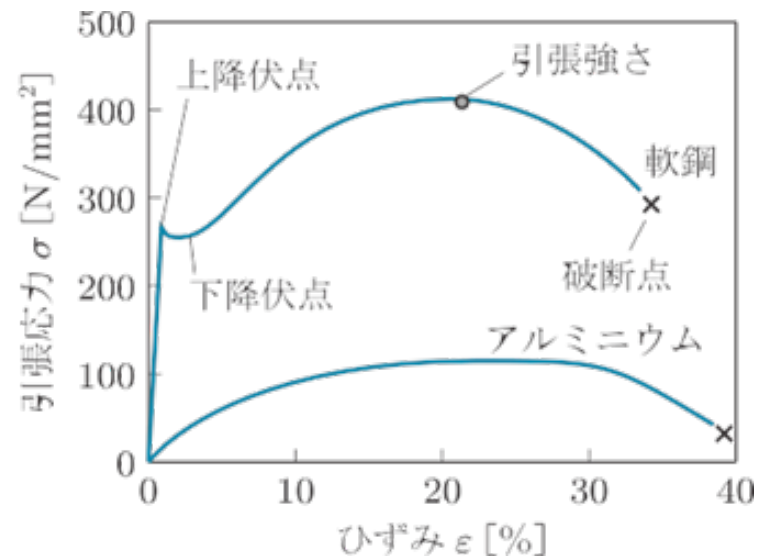
機械材料の性質

1. 機械的性質
2. 熱的性質
3. 電気・磁気の性質
4. 光学の性質
5. 化学的性質
6. 加工性
7. コスト
8. 安全性

機械的性質の試験方法

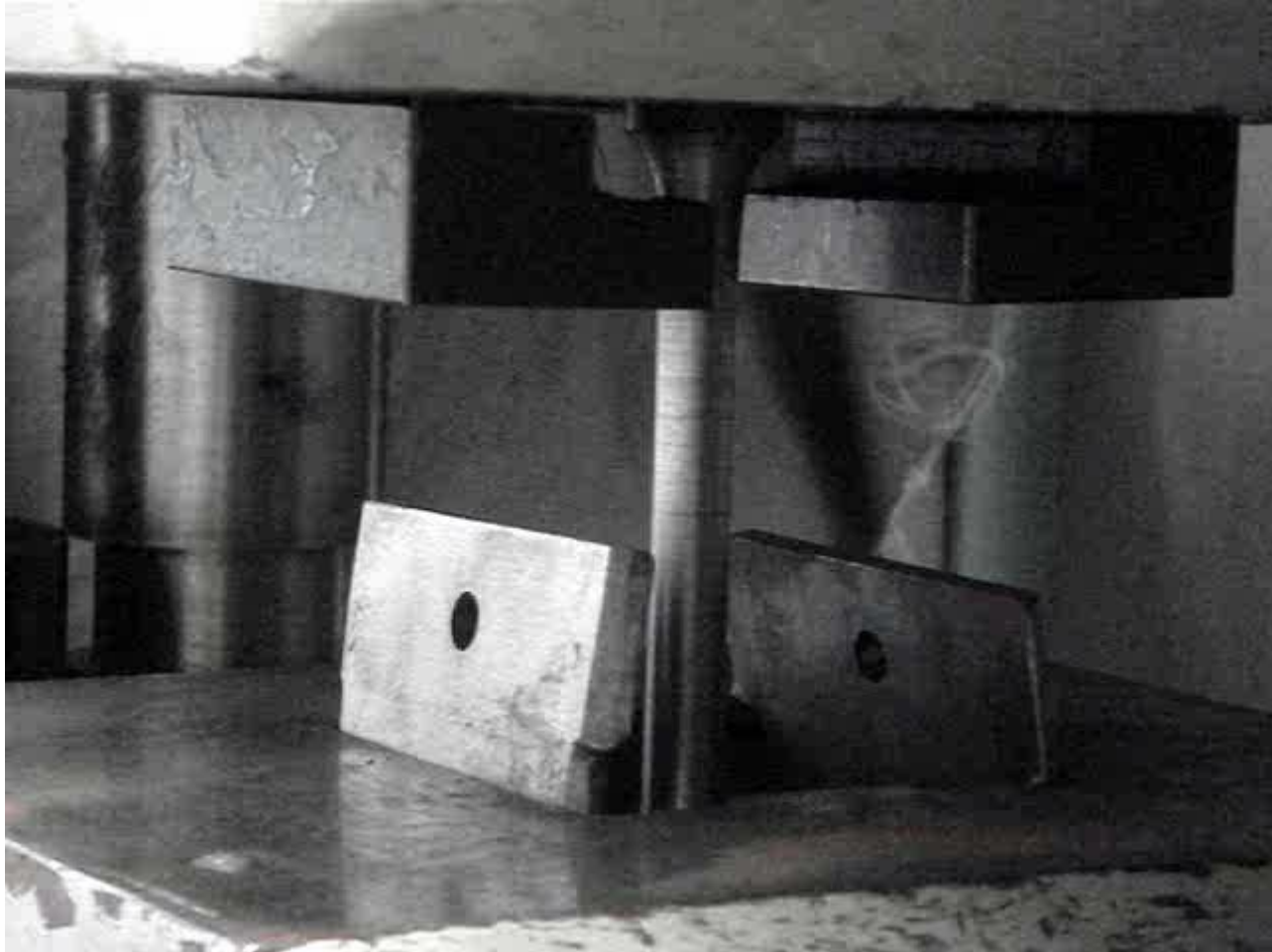


P7.油圧式引張・圧縮試験方法と引張試験片



P7.引張試験による応力－ひずみ関係

引張試験（動画）



強度不足による事故例

新幹線の台車に亀裂(2017.12.11)



(朝日新聞デジタルより)



(東洋経済オンラインより)

トヨタ産業技術記念館 (おすすめ)

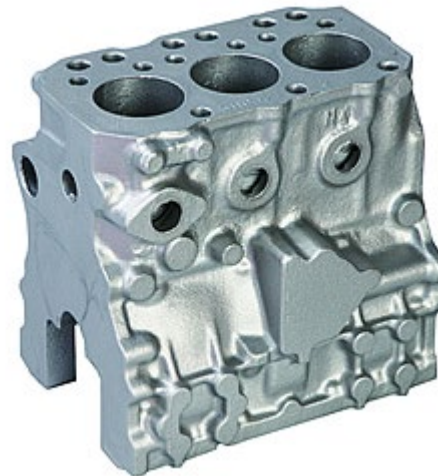
- 名鉄栄生(さこう)駅：名古屋駅の1駅、米原寄り



鉄鋼材料の種類

Fe-C合金のなかで炭素が0.02%以下のものを（鉄）、0.02～2.11%のものを（鋼）、2.11～6.6%のものを（**鋳鉄**）と呼ぶ。鋼は鉄よりも強度が（**高い**）。鋳鉄は鋼よりも融点が（**低**）く、鋳造に適する。

鋳物の例



主な機械構造用鋼の種類

- 炭素鋼（Fe－C鋼）
- クロム鋼（Cr鋼）
- クロムモリブデン鋼（Cr-Mo鋼）
- ニッケルクロム鋼（Ni-Cr鋼）

など

自転車のフレームの素材

- ハイテン(高張力鋼)
- クロモリ(クロムモリブデン鋼)
- アルミ
- カーボン
- チタン



アルミニウム

- 耐食性、成形性に優れ、軽い。
- 航空機、車両、建築材料などに用いられる。



銅

- 電気、熱伝導性が高い。
- 耐食性、加工性に優れる。
- 電気器具材、熱伝導材などに用いられる。



チタン

- アルミニウムより重いが鋼より軽い。
- 耐食性に優れ、比強度(引張強さ/比重)が高い。
- 航空機やロケットなどの構造材料として使用される。



真鍮(黄銅)

銅と亜鉛の合金

展延性を持つ扱いやすい合金

仏具、金管楽器、
装飾品など



プラスチック

- 合成高分子材料のこと。
- ナイロン、ポリエチレン、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリウレタンなど多種ある。
- 長所：軽い。耐食性。熱・電気絶縁性。透明、着色性。加工性。音・振動吸収性。電波透過性。
- 短所：弱い。耐熱性、耐寒性。耐候性。

鋼、アルミ、プラスチックの原料

- 鋼：鉄鉱石



- アルミ：ボーキサイト



- プラスチック：原油

鋼、アルミ、プラスチック、銅、セラミックスの特性

①耐熱性、硬さに優れるが、もろさという欠点がある。

⇒ セラミックス

②軽量で成形性に優れているので航空機、建築用材料などに用いられる。電気・熱伝導性がよい。

⇒ アルミ

③軽量で加工性良好、熱・電気絶縁性が高い。しかし、耐熱性、耐候性に劣る。

⇒ プラスチック

④構造物や機械の構造部材に用いられることが多い。

⇒ 鋼

⑤電気・熱伝導率が高く、加工性にも優れているので電線など各種の電気器具材や熱伝導材として用いられる。

⇒ 銅

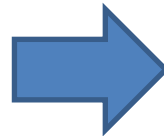
SoftRobotics



Kawasaki robotics HPより
<https://robotics.kawasaki.com/ja1/xyz/jp/1804-03/>

産業用ロボットは主に金属で構成される

- ⇒ 人間が接触すると危険
- ⇒ 柔軟物体の扱いが難しい



SoftRobot

ゴム、シリコンラバーなどの
柔軟な材料で構成される
柔らかいロボット

SoftRobot

The Science of Soft Robots



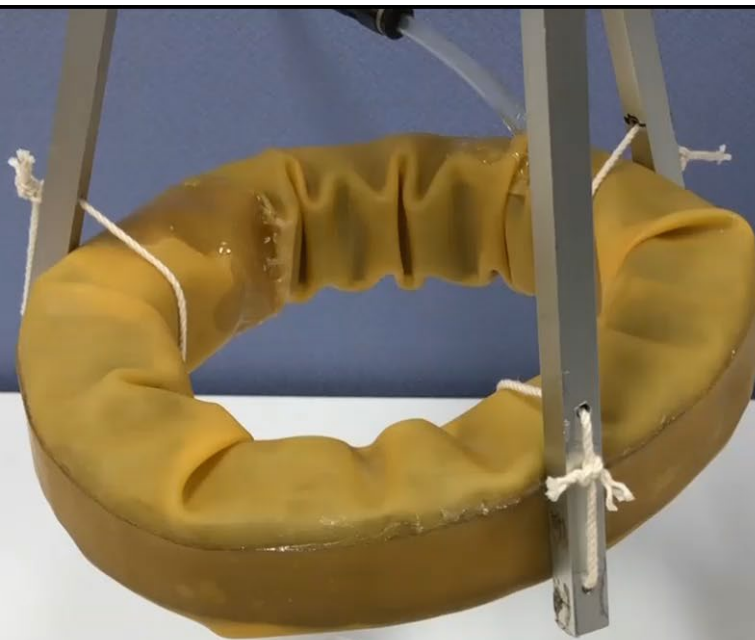
Science of Soft Robot PV (JSPS KAKENHI Grant in Aid for Scientific Research on Innovative Areas)

YouTubeより

ゴム

- 天然ゴム(輪ゴムの材料、飴色)
安価、強度・弾性が高い、劣化しやすい
- 合成ゴム
耐候性、耐熱性、耐薬品性に優れる
 - クロロプレンゴム(黒いゴムが多い)
安価な汎用ゴム
 - シリコンゴム(台所用品などへの利用が増加中)
耐熱性・耐寒性・人体への有害性が低い

空気を抜くことで物体に巻き付いて 硬くなるグリッパー



空気を抜くことで物体に巻き付いて 硬くなるグリッパー



問5



(a) ポリエチレン
ポリ袋など



(b) ポリプロピレン



(c) ポリ塩化ビニル



(d) メタクリル樹脂
(アクリル樹脂)



(e) カーボンファイバー

(g) ポリスチレン



(f) ポリウレタン



(h) ステンレス
(stainless steel)
C 1%以下、Cr 10.5%以上



発泡材料

発泡スチロール(ポリスチレンフォーム)

- 発泡スチロール(EPS)の原料は、中に発泡剤が入った直径1mm程度のポリスチレンの粒(ビーズ)です。この原料ビーズを蒸気(スチーム)で加熱し、約50倍 ※に膨らませて作ります。50倍の発泡体のため製品全体(体積)の98%が空気できており、石油製品の原料ビーズは、わずか2%しか使われていません。(発泡スチロール協会HPより)



ウレタンフォーム



ウレタンを発泡成形したもの。
スポンジ、断熱材、吸音材、クッションなどに用いられる。

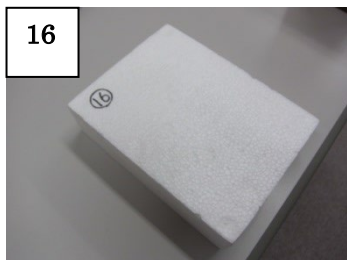
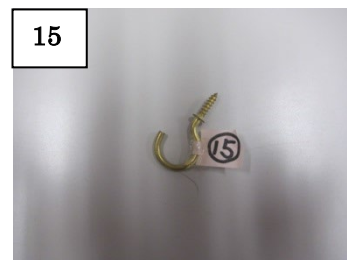
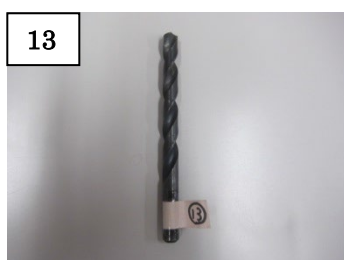
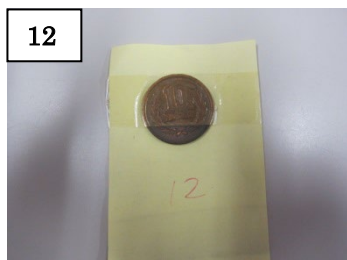
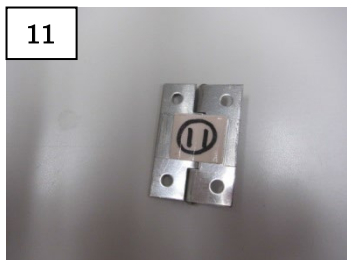
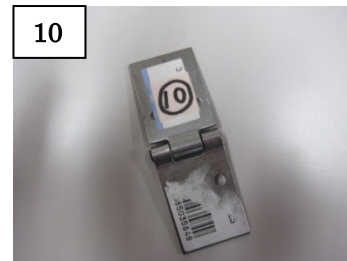
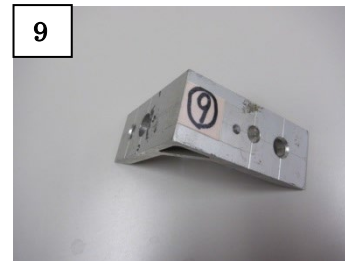
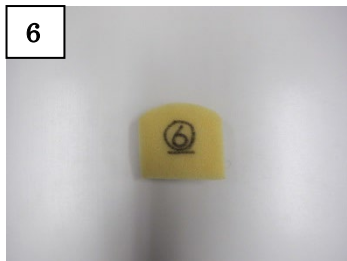
問6-8

チタン合金： 軽い割に強度が高くて耐食性に優れているため、航空機用構造材料のほか、化学工業装置用材料や生体材料として使用されている。

プラスチックの長所： 軽く比強度が高い。耐食性が良い。熱・電気絶縁性が大きい。

プラスチックの短所： 硬さ・強さが低い。変形しやすい。耐熱性・耐寒性に劣る。

強化プラスチック： プラスチックにガラス繊維や炭層繊維を混ぜてつくられた複合材料で、強度が高くて柔軟性に優れている。



各種材料を体感しよう