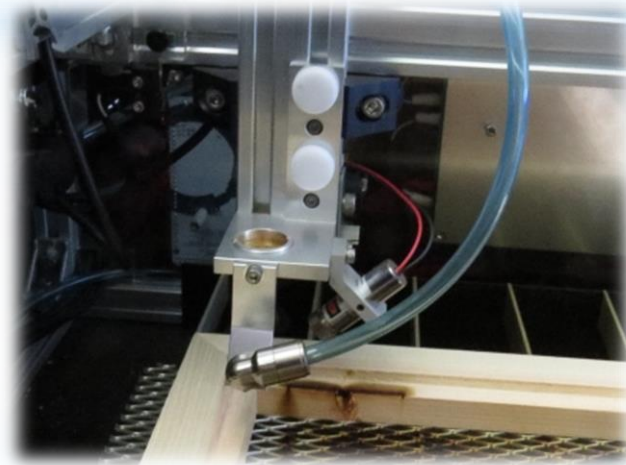


ひかりの力 ～レーザーの可能性～



担当：大賀 隆寛(マテリアル生産科学専攻M2)

本日の流れ

光の基礎知識



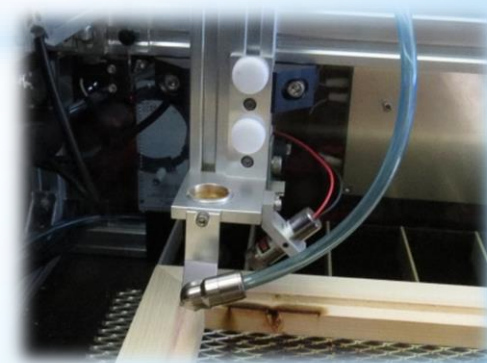
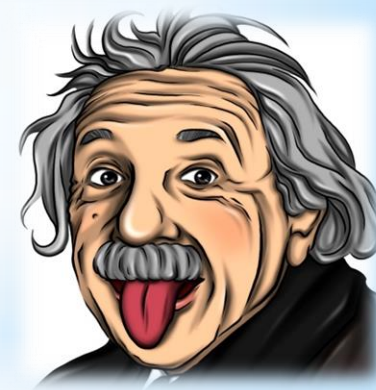
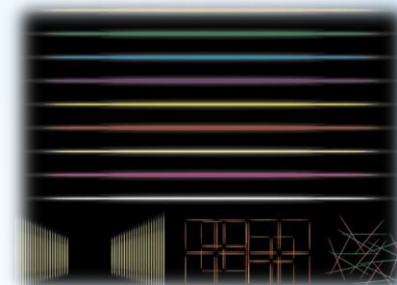
レーザーとは？ —特徴, 原理—



レーザーの様々な利用方法



まとめ



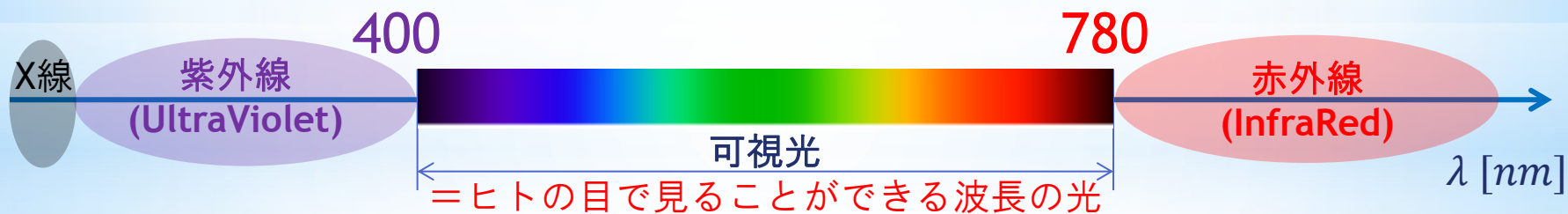
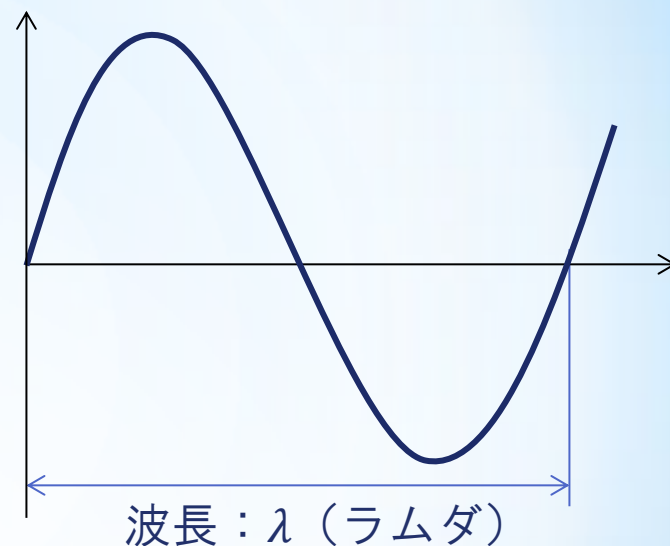
光の基礎知識

光の基礎知識

・ 光は波です！

光は波長の違いによって呼び方やその特性が異なります。

太陽光は様々な波長が合成されている光源です。



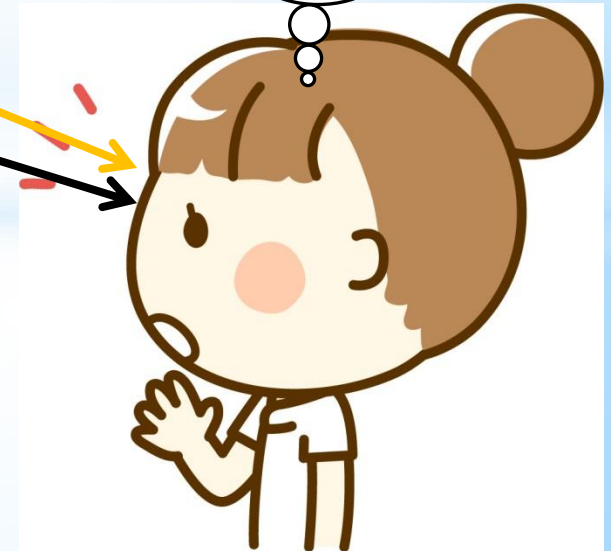
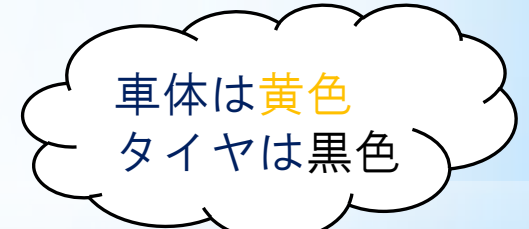
一般に波長の短い光ほど化学的な作用を示し、長いものほど熱的な作用を示す。
皆さんが見て感じている色の違いは、たった400 nm程度の範囲内の波長の違いでしかないことがわかりましたね。

⇒そもそも何で太陽や電灯で照らされているだけの物が様々な色に見えるの？

光の基礎知識

・色は**反射**と**吸収**の組合せです！

①太陽光(電灯)は様々な波長の光を含んだ白色光です。



②光が当たった物質によって反射する波長、吸収する波長の光が異なります。

③青や緑の光を吸収する車体なら、反射する残りの**黄色**、**赤色**などが目に届きます！一方、全ての波長の光を吸収するタイヤは黒く見えます！

レーザーとは？

レーザーとは？[特性]

レーザーは大きく分けて以下の3つの特性を持っている光のことを言います。
ここでは電球や太陽の光と比較してレーザーの特性を見てみましょう。

単色性

レーザーはそれぞれ特定の色(波長)を持っており、それ以外の色はほとんど混じっていない。

これはちょっと難しい...^^;

単一指向性

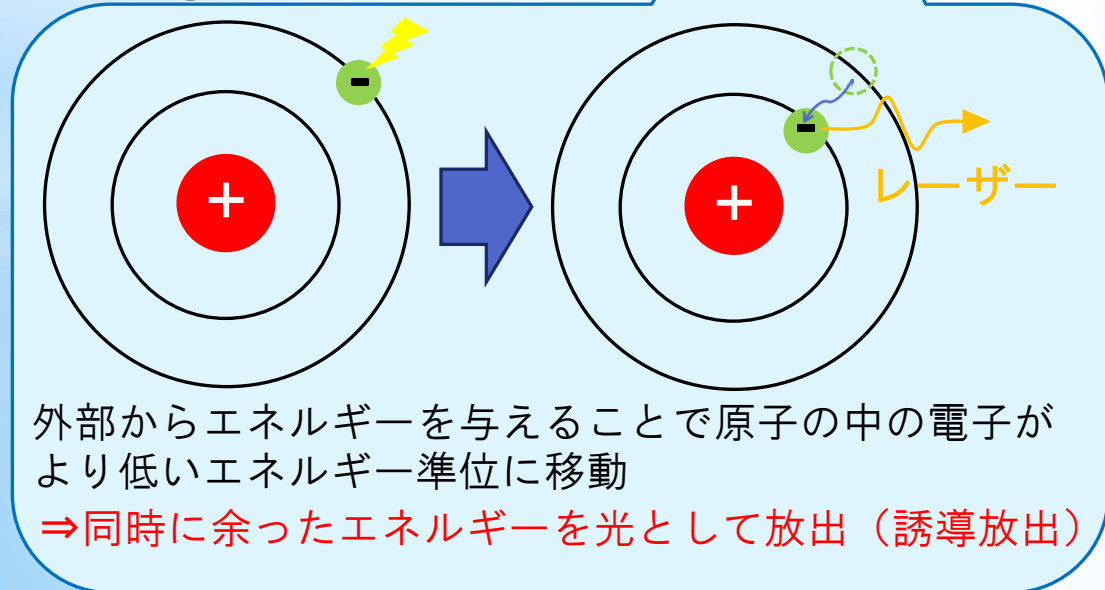
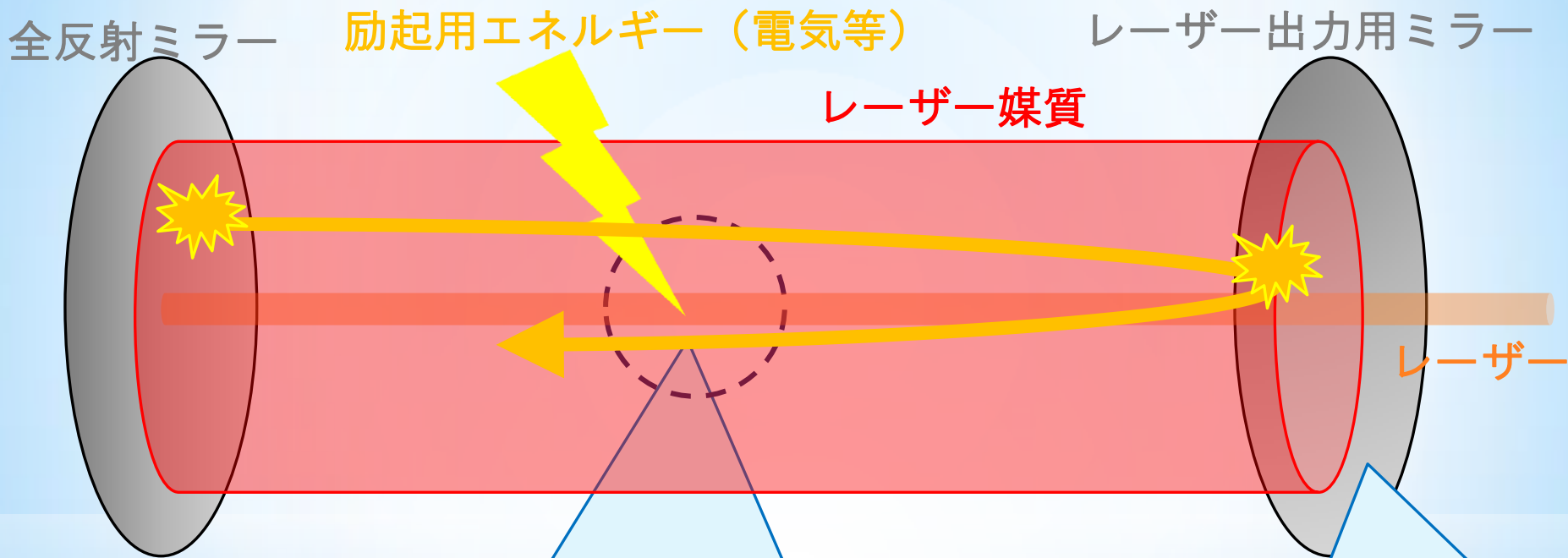
レーザーは電球などと異なり光が拡散されず特定の方向のみに射出される。
そのため、離れた場所にもレーザーを

可干渉性

レーザーは光の波形がとてもキレイに揃っている状態を時間的・空間的に長く維持できる。

そのため、レンズなどでとても小さなスポットに集光することが可能になる。

レーザーとは？[原理]



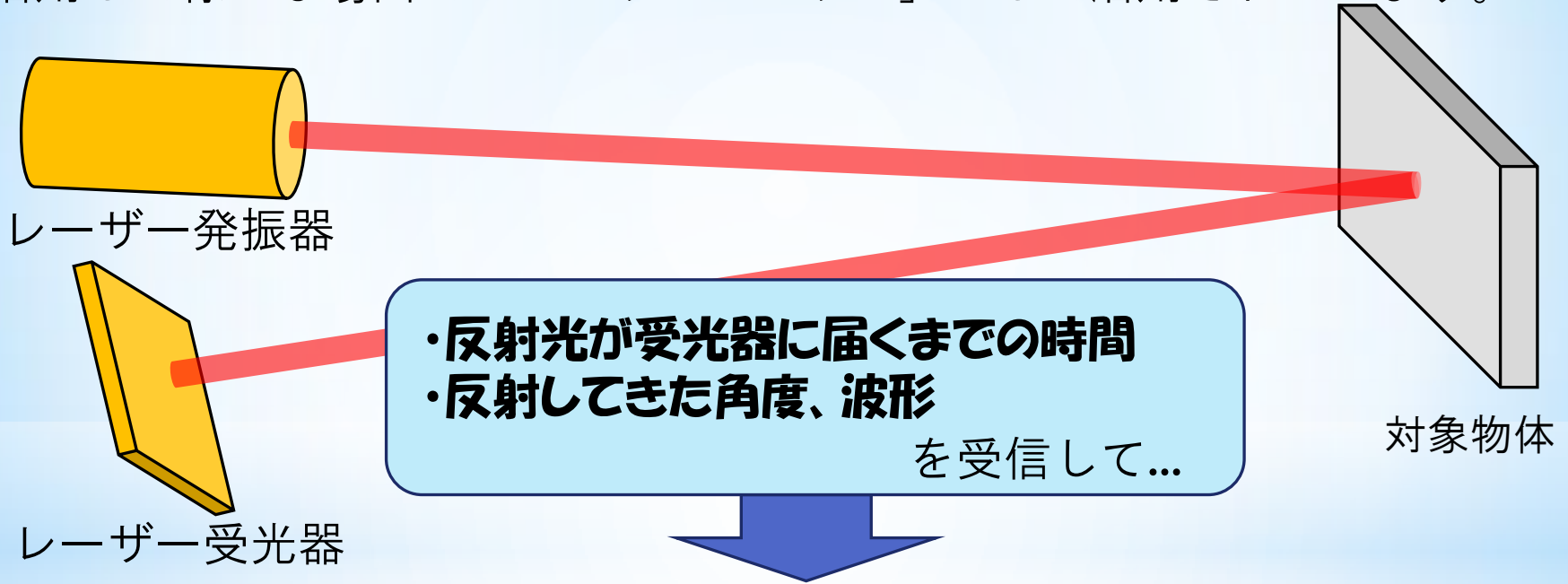
時間経過とともに放出された光が増え、そのエネルギーがある値を超えるとその一部がレーザーとして出射される！

ちょっと難しいお話でしたね... さて、次はレーザーがどんなところで使われているのかを見てみましょう！ ^^

レーザーの様々な 利用方法

レーザーの様々な利用方法①「センサー編」

レーザーは、その単一指向性（一直線に進む性質）や反射、吸収の性質を活用して様々な場面で「レーザーセンサー」として活用されています。



対象物体との距離や位置関係、形状を認識する

身の周りでは...



などなど...

レーザーの様々な利用方法② 「レーザー加工編 I」

太陽光を虫眼鏡で集光して紙を燃やしたことはありませんか？

レーザー加工も原理は一緒！では、実際にどんな加工ができるのでしょうか？

レーザー加工とは？

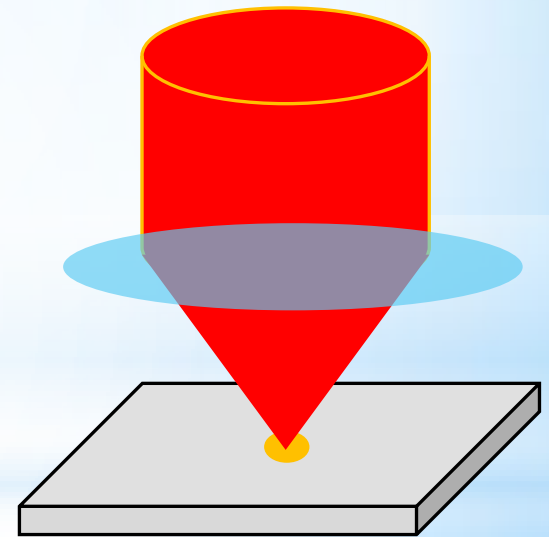
レンズを使って極小領域(直径数百 μm ～数 μm 程度)に集めた高エネルギー密度なレーザーを材料に照射して行う加工方法。

✓メリット

- ・ 投入エネルギー量を自由に操作可能
- ・ 照射領域が微細なため微細な加工が容易
- ・ ファイバー伝送が可能で加工環境に制限が少ない
- ・ 波長を変化させることで難加工材料も加工可能
- ・ 加工装置をプログラム制御でき、再現性が高い

✓デメリット

- ・ 人体（目など）に当たると悪影響があり危険
- ・ 一度に加工できる面積が小さく大物の加工には時間が掛かる
- ・ 均一な加工なので手作りのあたたかさはない



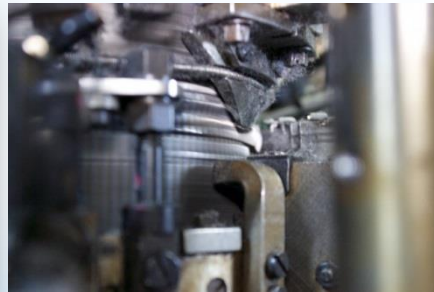
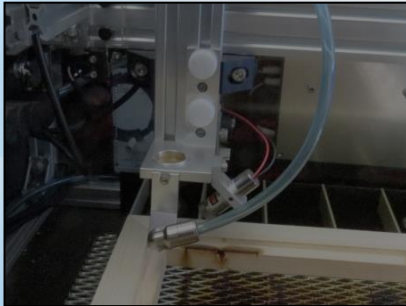
具体的にどんな加工方法があるのか見てみよう！

レーザーの様々な利用方法② 「レーザー加工編Ⅱ」

まずは、材料としての加工方法について！
金属などを切ったり削ったり繋げたり...色んなことができます！

レーザー切削

鉄鋼などの硬い金属も高精度に切削できる。化学薬品などを使わないので断面の腐食なども少なくキレイ！



こんなところで使われてるよ！



高精度かつ高強度が求められるギア部品

その他にも、微細な加工が必要な穴あけなど幅広く用いられています！

レーザー溶接

突き合わせた材料の界面を溶かし冷やし固めることで接合を行う。周囲への熱の影響が少なく精度の高い接合が可能！



こんなところで使われてるよ！



ベルトコンベアで流しながら自由な角度からの溶接が必要な自動車車体...など

レーザーの様々な利用方法②「レーザー加工編Ⅲ」

次は製品に付加価値を与える利用方法です！

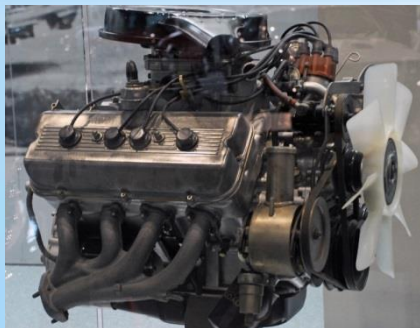
より高機能にしたり、見た目を変化させたり...色んなことができます！

レーザークラディング

母材金属の表面に様々な特性の金属を溶着させることによりコーティングする技術。強度特性と表面特性の両立が可能！



こんなところで使われてるよ！

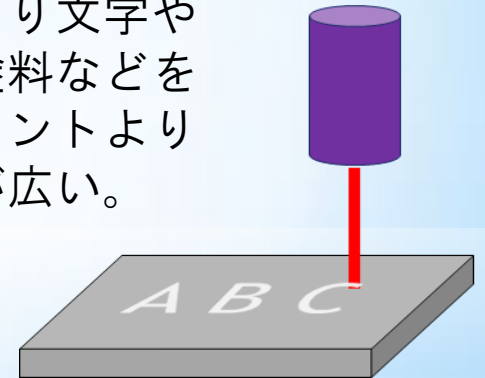


強度と表面の耐摩耗性が求められるエンジン部品

他にも、全体に使うと高価な希少金属は、必要な箇所にだけコーティングすることでコストを大幅に低減できます！

レーザーマーキング

材料表面を削る、変質させる、表面塗装を剥がすなどにより文字や絵を描画可能。塗料などを用いないのでペイントより丈夫で加工の幅が広い。



こんなところで使われてるよ！



クリスタルに絵がマーカされたお土産



機械部品への型番の刻印...など

まとめ

この講習を通じて日常に溢れている光の正体やその力の可能性を感じていただけましたでしょうか？

中でもレーザーという技術は、様々なセンサーや家電、またそれらの加工に広く用いられており、皆さんと深い関わりを持って生活を支えているということが分かりましたね。

この講習をきっかけに少しでも光やレーザーというものに興味を持って頂ければ幸いです。