

2024年10月6日（水）
福井いきいき会発表会用

易しい科学の話

科学の話というと、難しいからと敬遠される方が多いかと思います。
易しい科学の話は、難しい話はありません。

新しい科学技術には、どんなものがあるのか？
今迄と、どこが違うのか

といったことを易しく解説しています。

主宰者 兼 講師

吉岡 芳夫

今期（2024年）取り上げたテーマ

月	題 目
2月	洋上風力発電ってなぜ有望なの？ 問題はないの？
3月	iPS細胞の研究と応用の現状
5月	磁石って何？
8月	人工衛星とは？
10月	デジタルとアナログって、何が違うの？

今年度から、2か月に1回の開催としました。

2024年2月15日(木)
易しい科学の話

洋上風力発電ってなぜ有望なの？ 問題はないの？

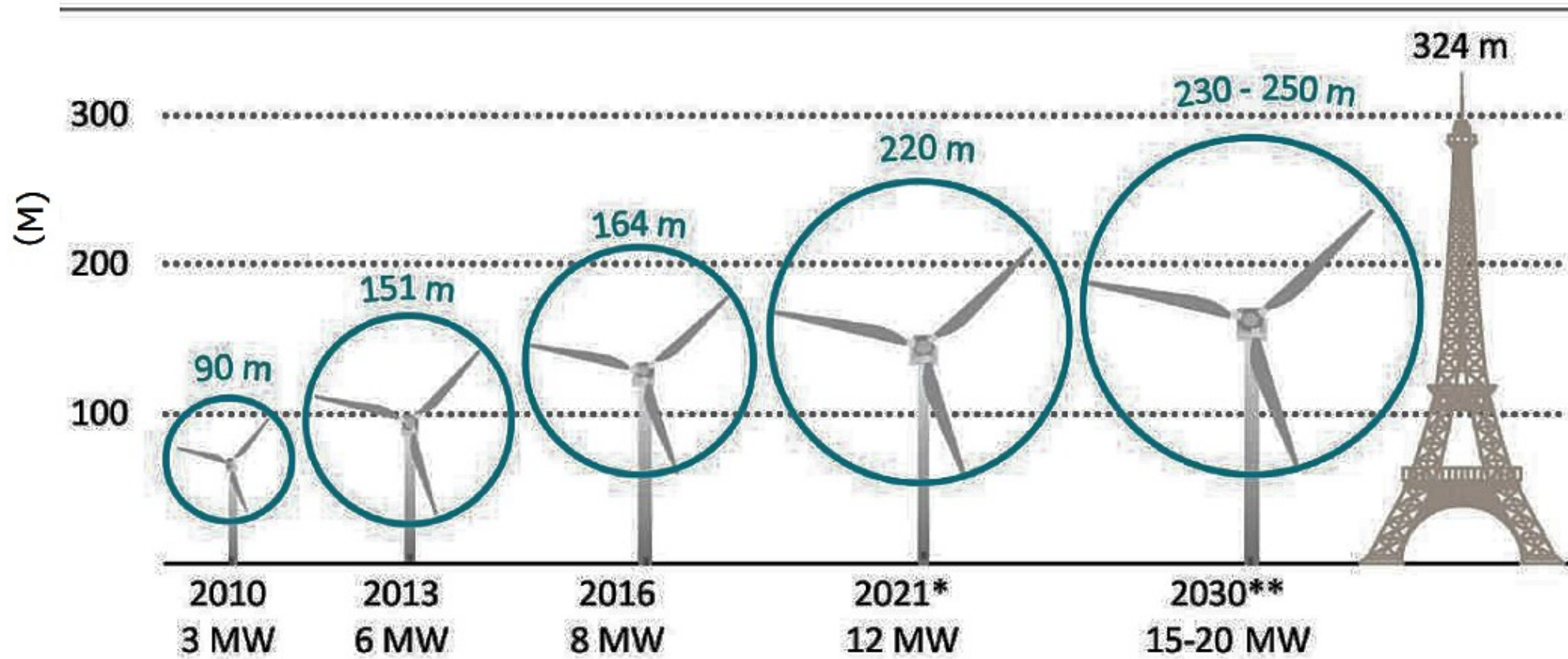
洋上風力発電とは？陸上風力発電との違いやメリット・デメリットを解説！



吉岡 芳夫

商用の最大風力発電装置の進歩

Figure 14.4 ▶ Evolution of the largest commercially available wind turbines



Technology advances enabled offshore wind turbines to become much bigger in just a few years and are supporting ongoing increases in scale

[“海に浮かぶ発電所”エネルギー危機救うか 全長130m「浮体式洋上風力」立つ瞬間\(2023年2月5日\)【山口豊アナが見たSDGs最前線】 \(youtube.com\)](#)



[SEP船で新たな洋上風力発電を拓くー清水建設／チャンネル
エネルギー2022 # 44（日本語版）\(youtube.com\)](#)



洋上風力発電の発電コストは？

- 秋田県の洋上風力は、1 kWh あたり 36 円で売電、約 20 年で回収する。
- 原子力や石炭火力は、1 kWh あたり 9 円から 10 円。
- 洋上風力は、陸上の風力よりコスト高。

[FIT制度における2021年度の買取価格・賦課金単価等を決定しました \(METI/経済産業省\)](#)

[11月14日放送 再エネの大地へ どうする北海道の電力①
課題の送電 - ③ \(youtube.com\)](#)



2024/1/18 (木) 延期

2024/3/21 (木)

易しい科学の話

iPS細胞の研究と応用の現状

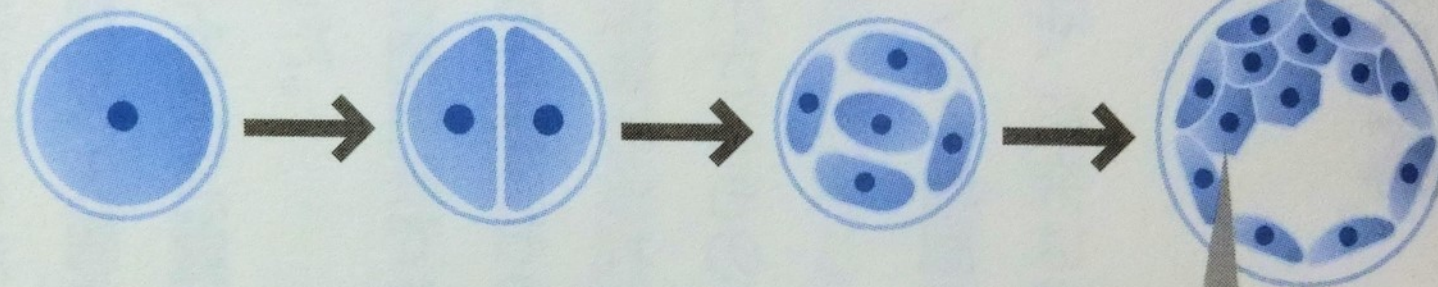
吉岡 芳夫

● 万能細胞をもつ初期胚の形成のプロセス

受精卵

分裂を繰り返す

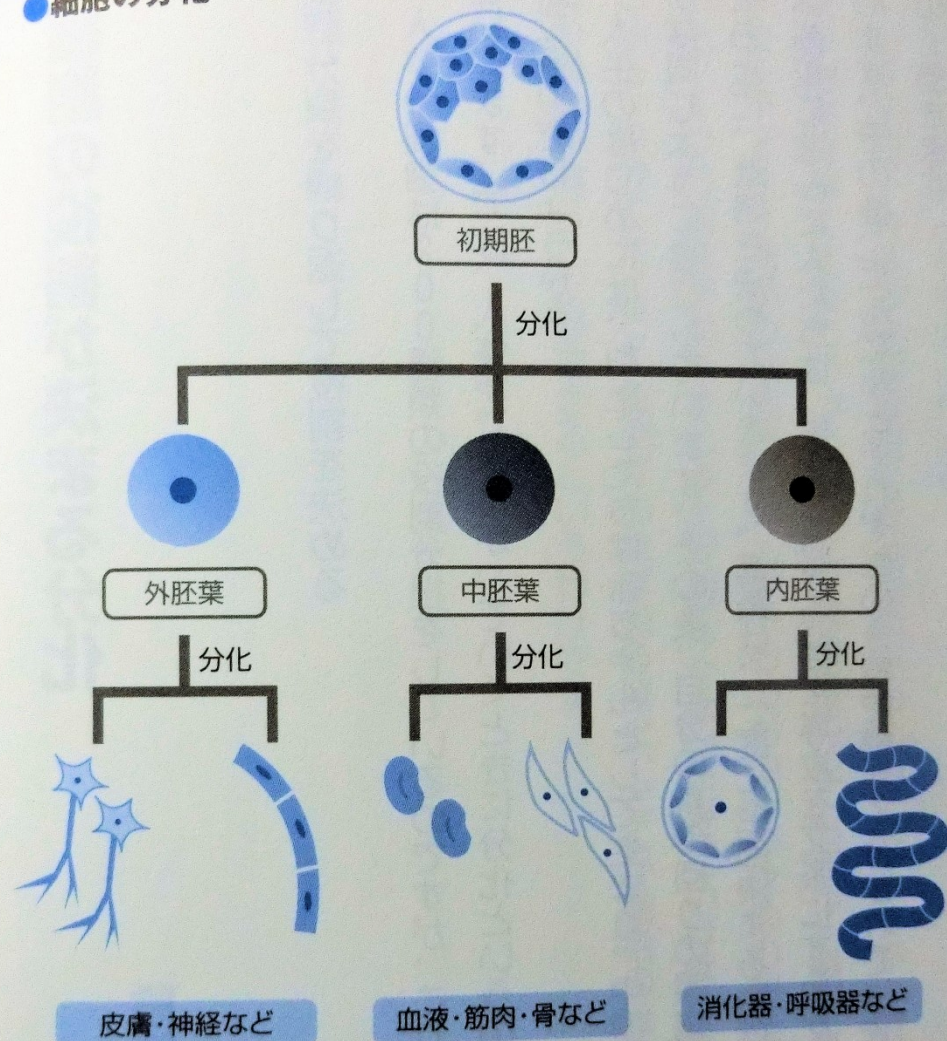
初期胚 (胚盤胞)



全能性をもつ
1つの細胞
である受精卵

身体 of さまざまな
部分を構成する
万能細胞

●細胞の分化



細胞は段階的に分化していく

初期胚とほぼ同等のものを、分化したできた細胞から作ったのがIPS細胞である。

したがって、IPSからいろいろな人体組織を作ることができる。

最初のiPS細胞は、マウスの皮膚細胞から作った。

神経、軟骨、消化器にも...

皮膚から万能細胞

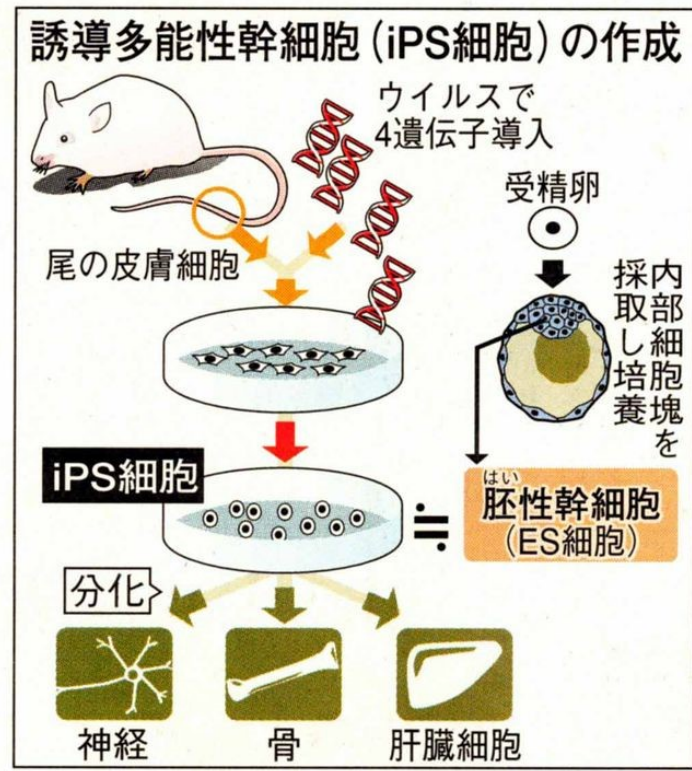
京大 受精卵使わず成功

マウスの皮膚細胞に四種類の遺伝子を導入するだけで、身体が多様な細胞に分化する胚性幹細胞(ES細胞)に似た「万能幹細胞」に変えることに、京都大再生医科学研究

研究チームは、ES細胞特有と考えられる二十四種類の遺伝子について、レトロウイルスに組み込み、マウスの胎児・成体の尾から採取した皮膚の線維芽細胞に導入する実験を五年間行ってきた。その結果、①遺伝子全

マウスの皮膚細胞に四種類の遺伝子を導入するだけで、身体が多様な細胞に分化する胚性幹細胞(ES細胞)に似た「万能幹細胞」に変えることに、京都大再生医科学研究

研究所の山中伸弥教授らが成功した。米科学誌セルの電子版に十一日発表した。同教授らは、この幹細胞を「誘導多能性幹細胞(iPS細胞)」と命名。人間の体細胞から作れないか、実験を続けている。ES細胞は、脊髄損傷や心筋梗塞などの再生医療への応用研究が進んでいるが、受精卵(胚)を壊して作るため、反対論が根強い。iPS細胞を患者自身の体細胞から作れば、この倫理問題を克服できる上、他人の細胞を移植することに伴う免疫拒絶反応も回避で



再生医療とは

iPS細胞から、いろいろな臓器を作ること

目の組織、心臓の筋肉
肝臓、腎臓、血小板
神経細胞、骨など

創薬とは

iPS細胞から作った
病変組織に効く薬を
開発する

両親ともオスの赤ちゃんマウス誕生 iPSで受精「原理上ヒトでも」



遺伝的に両親ともオスである赤ちゃんマウス。上は胎盤=英科学誌ネイチャーに掲載された論文から



遺伝的に2匹のオスを両親にもつ赤ちゃんマウスを誕生させることに、大阪大学や九州大学などのチームが成功した。様々な細胞に分化できるiPS細胞の技術を使って、**オスの体の細胞から卵子を作った**。原理上は、人間でも男性同士の間にも子どもができる可能性があるという。

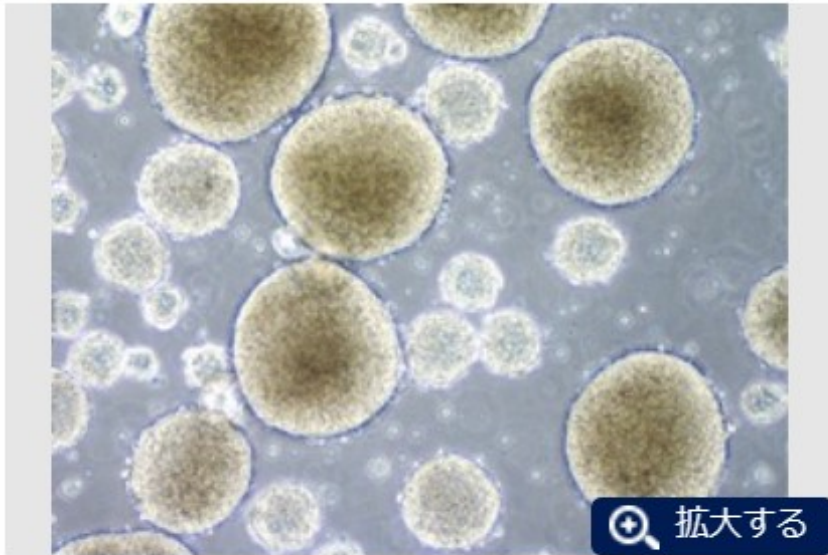
一般にヒトやマウスなどの哺乳類は、男性（オス）でXY、女性（メス）でXXの2本の性染色体を持つ。

オス由来のiPS細胞のXYを、XXに変えることができれば、成長して卵子になるのでは――。阪大の林克彦教授らのチームは、「Y染色体の消去」と「X染色体の複製」に挑んだ。

Y染色体はX染色体より短く、分裂を重ねると自然に消滅することがある。そこでチームはオスのマウスの尻尾の皮膚から作ったiPS細胞を長時間培養し、YがなくなりXが1本だけ残った細胞を選び出した。

[脊髄損傷 i P S細胞移植 負傷2～4週患者に 慶応大、世界初 | 全国のニュース | 福井新聞D刊 \(fukuishimbun.co.jp\)](#)

慶応大の岡野栄之教授（生理学）らのチームは14日、人工多能性幹細胞（i P S細胞）から変化させた神経のもとになる細胞を脊髄損傷の患者に移植する世界初の手術を昨年12月に実施したと発表した。患者の経過は「極めて順調」という。今後はリハビリをしながら1年かけて安全性や運動機能の改善状況を調べる。



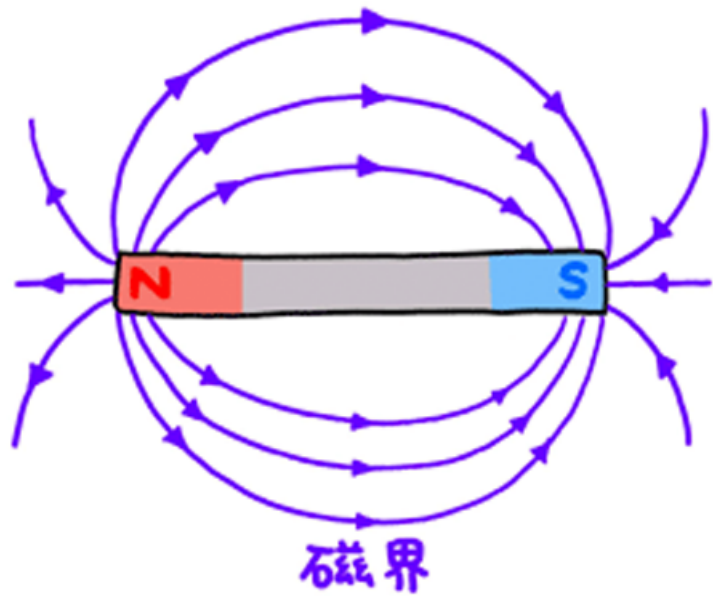
i P S細胞から作った神経のもとになる細胞
(慶応大提供)



2024年5月31日（木）
易しい科学の話

磁石って何？

吉岡 芳夫



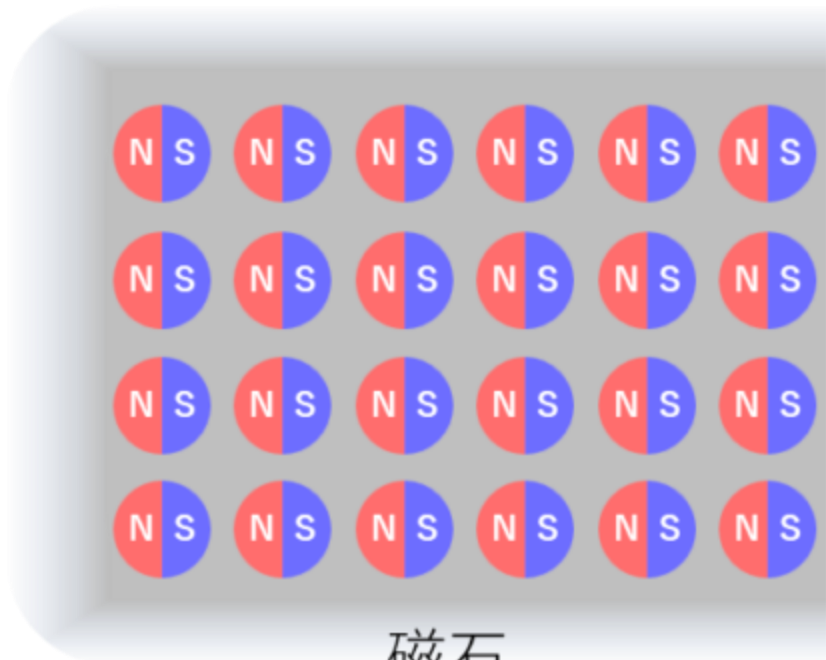
磁石は、鉄などをくっつけることができます。N極とS極で引きつけあったり、同じ極同士で反発しあいます。

このように磁石がまわり磁石やの鉄と引き合ったり反発しあったりする力を「磁力（じりょく）」といいます。磁石のまわりには、磁力が働いています。その範囲のことを「磁界（じかい）」といいます。

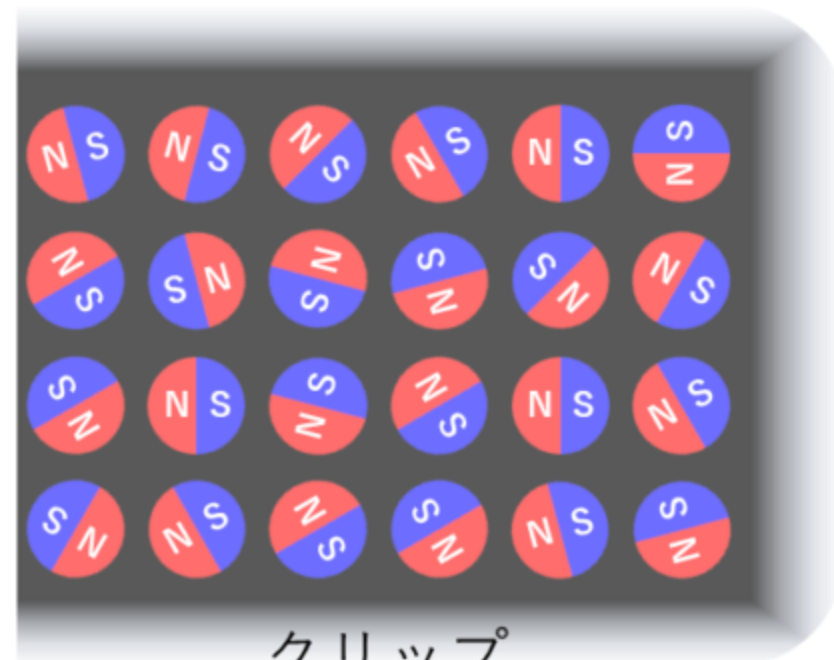


磁界には決まった向きがあります。それは、棒磁石の場合、図のようにN極→S極へと向かう曲線で表すことができます。

これを磁力線といいます。磁力線の形は、磁石にまわりに鉄の粉をまいてみると確かめることができます。磁石の磁力線は、磁石の形によって異なっています。



磁石
N極S極の向き揃ってる



クリップ
N極S極の向きばらばら

日本人の発明でノーベル賞候補のネオジウム磁石



2024/8/29 (木)
易しい科学の話

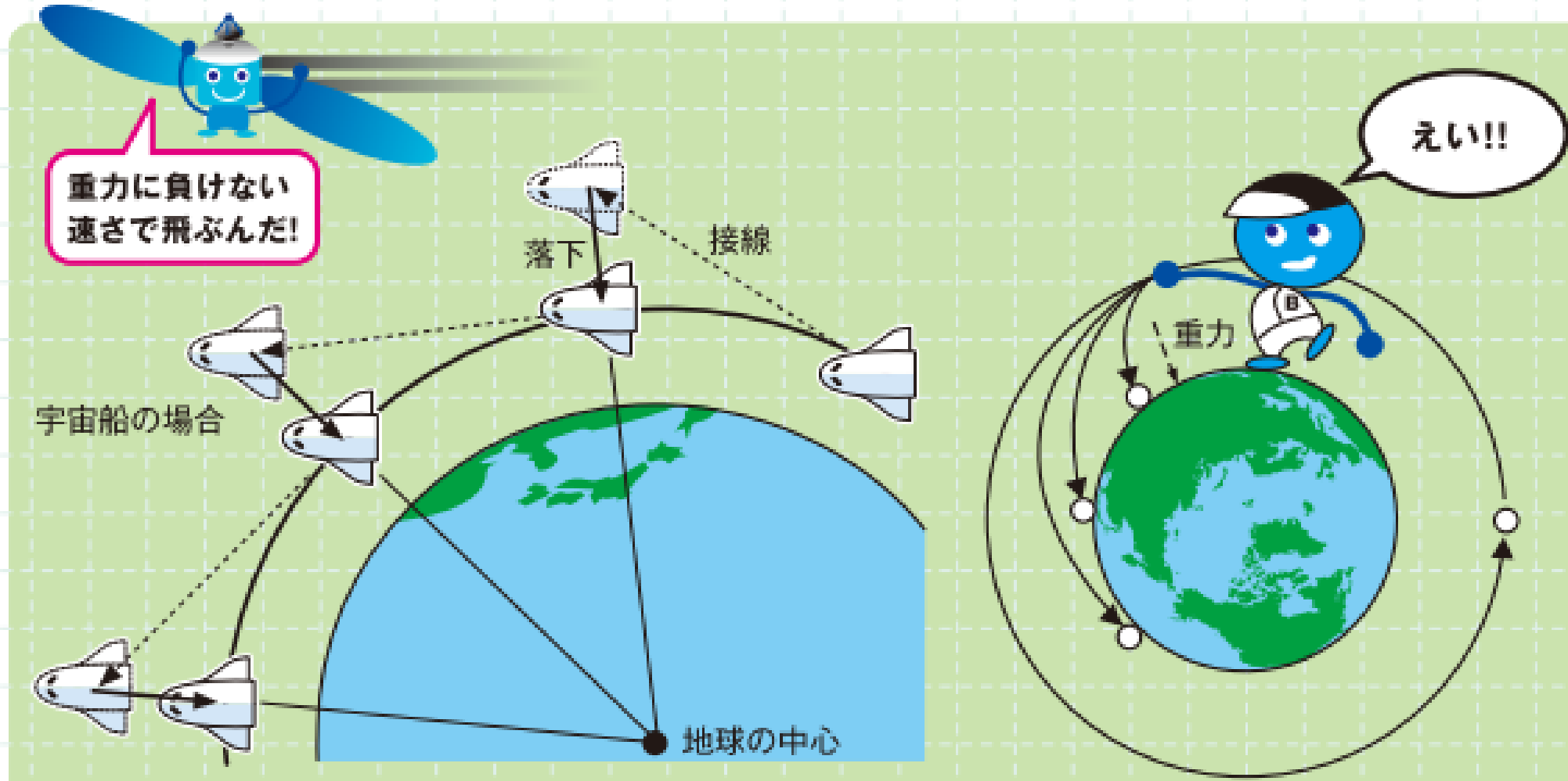
人工衛星とは？



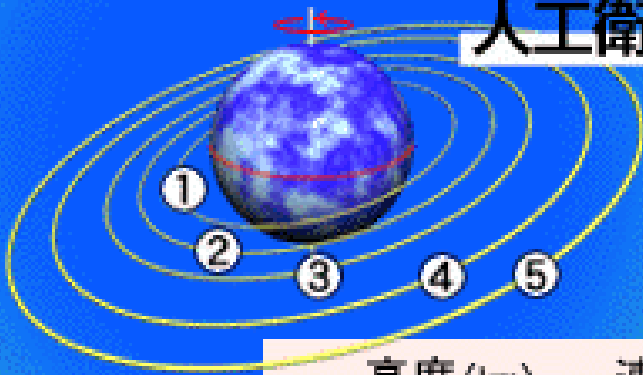
吉岡 芳夫

速い速度で投げ出されて、その勢いで地球を回り続けている! だから、エンジンも燃料もいらないんだ!

[kids_02.pdf](#)
([jaxa.jp](#))



人工衛星の高度と速度の関係 (円軌道の場合)



	高度 (km)	速度 (km/秒)	周期
	0	7.906	1 時間24分28秒
	100	7.844	1 26 29
①	200	7.778	1 28 29
	300	7.725	1 30 32
②	500	7.612	1 34 37
	700	7.503	1 38 47
③	1,000	7.350	1 45 08
	2,000	6.987	2 07 12
	3,000	6.519	2 30 39
	5,000	5.918	3 21 19
	10,000	4.934	5 47 40
	30,000	3.310	19 10 51
④	35,786	3.075	23 56 04
⑤	40,000	2.932	27 36 39



人工衛星は、高い高度にするほど、遅いスピードでよいことになる。

一周するのがちょうど24時間だと、地上から見るとき、静止して見える。

すなわち、静止衛星の速度は

秒速 3.075 km

その時の高度は、

35,786 km

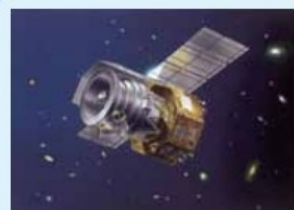
はるかかなたの銀河や星雲、そして星からくる光や電波は、大気などの影響があり地球上からの観測は非常に困難です。そこで、大気の影響のない宇宙から観測をおこなうための人工衛星が活躍しています。これが科学衛星です。日本は科学衛星による太陽や星そしてブラックホールなど、世界でもトップクラスの観測をおこなっています。また、月の誕生の謎などの解明のための月周回衛星「かぐや」により、アメリカのアポロ計画以降最大規模の本格的な月探査をおこないました。

深宇宙の観測や月・惑星の探査によって、宇宙の新たな姿を探る



太陽観測衛星「ひので」

太陽活動の謎の解明のため、可視光線、紫外線、X線の3種類の望遠鏡を搭載し観測しています。



赤外線天文衛星「あかり」

赤外線望遠鏡を搭載し、星の誕生、銀河の進化などの解明のための観測をおこなっていました。



X線天文衛星「すざく」

世界最高レベルのX線望遠鏡を搭載し、宇宙の構造や形成の謎の解明に役立ちます。



X線天文衛星「ASTRO-H」

高性能のX線望遠鏡などによる観測で、ブラックホールや超新星、銀河団の観測により宇宙の構造や進化の解明に役立ちます。

月周回衛星「かぐや」

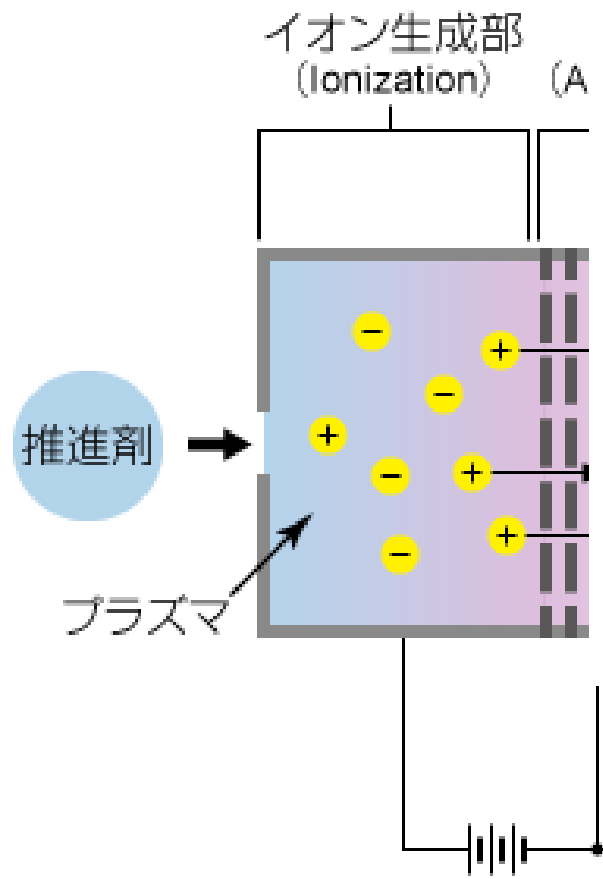
「かぐや」は月に接近して「おきな」と「おうな」を分離しました。「おきな」は、周回衛星が月の裏側へおこなっている間、地球との電波を中継しました。「おうな」は、月の周りを回りながら電波を出し続けて、その電波のずれから月の重力を調べました。

「かぐや」の月周回衛星は、高度100kmの円軌道を回りながら月を観測しました。

宇宙空間で、人工衛星を動かすイオンエンジン

2024年10月6日 (水)
福井いきいき会発表会用

力は弱いですが、長い時間作動する



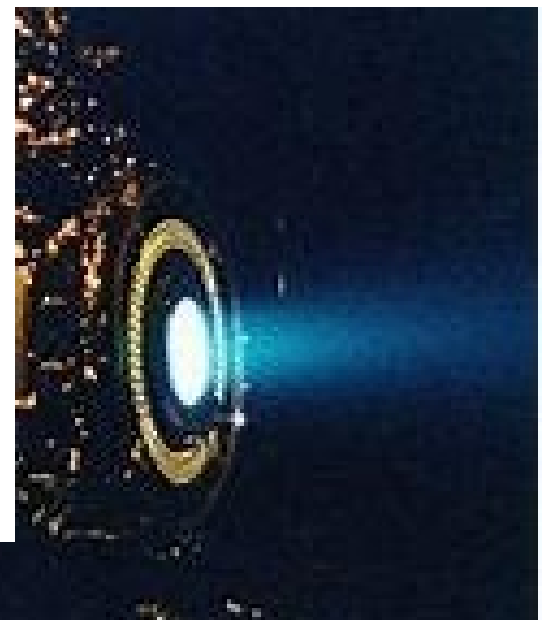
易しい科学の話

科学の話というと、難しいからと敬遠される方が多いかと思います。
易しい科学の話は、難しいことはあまりはしません。

新しい科学技術には、どんなものがあるのか？
今迄と、どこが違うのか

といったことを易しく解説しています。

主宰者 兼 講師 吉岡 芳夫



デジタルとアナログって、何が違うの？

デジタルの代表は CDやDVD。

データは、数値の連続で表している！

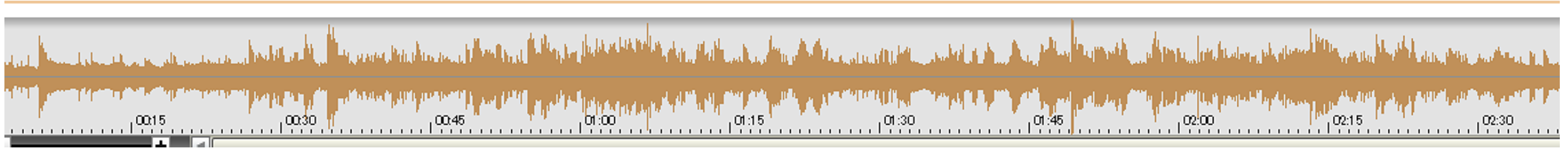
デジタル信号は、外部の雑音に左右されない！

アナログの代表は レコードやビデオテープ。

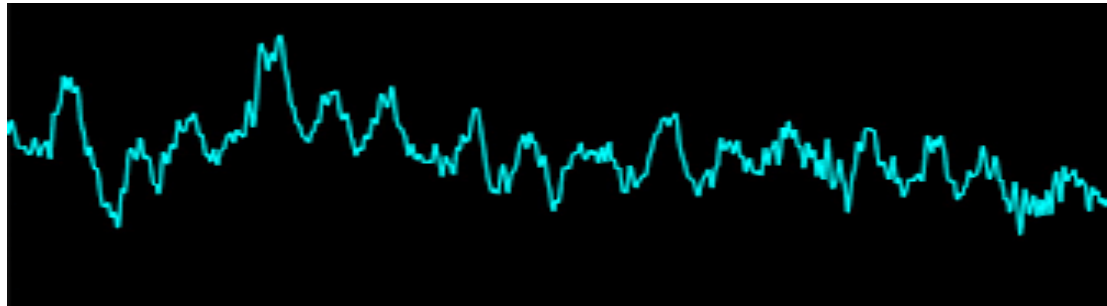
データは、信号の強弱で表している。

信号の強弱は、外部の雑音を拾ってしまう。

カラオケの歌の波形 音波をマイクロホンで、電気的な信号（波形）に変換したもの



一部を拡大するとこんな波形

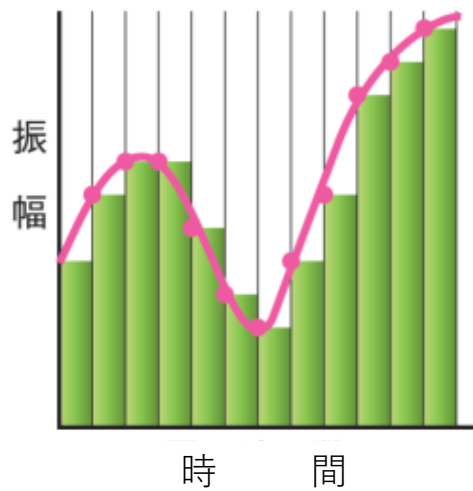
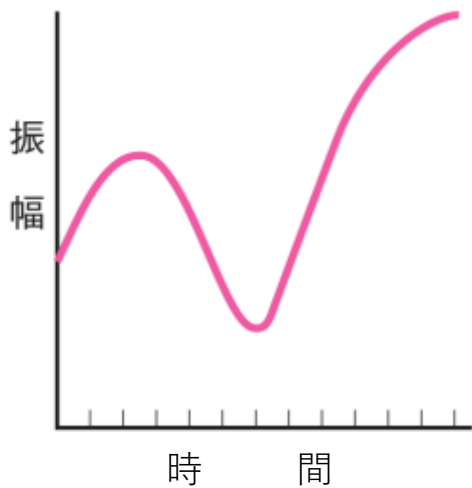


CDは、これを数値の羅列にして記録する
(数値化する)

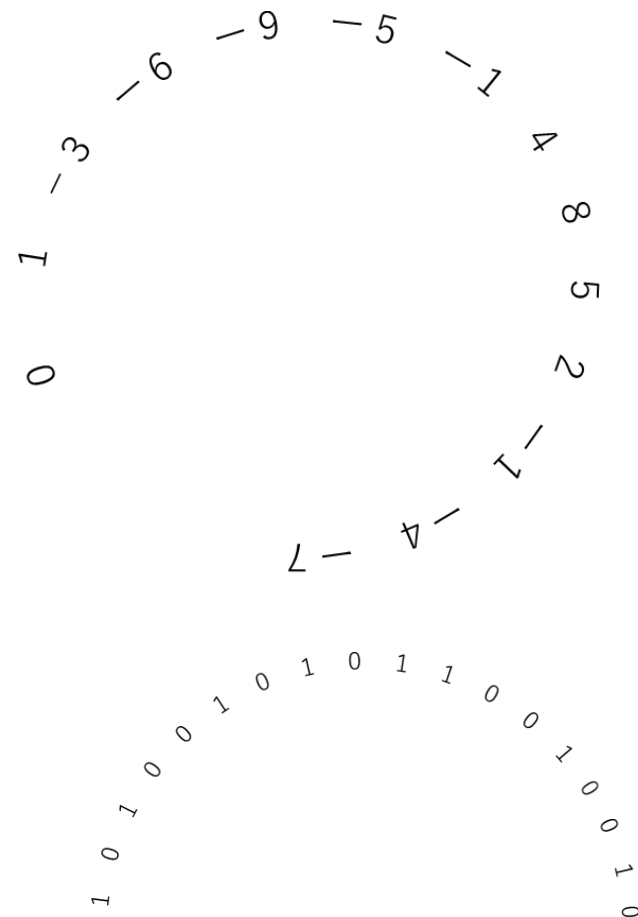
レコードは、このまま溝に刻む



音声をデジタルデータにする



5 : 0101
 7 : 0111
 8 : 1000
 8 : 1000
 6 : 0110
 4 : 0100
 ⋮



音楽を、 1と0の数値であらわす

二進法とは？

数値を、1と0だけで表す方法。

16 4 3 2 1 0

0は、00000000000000000000 = 2^0

1は、00000000000000000001

2は、00000000000000000010 = 2^1

3は、00000000000000000011

4は、00000000000000000100 = 2^2

5は、00000000000000000101

6は、00000000000000000110

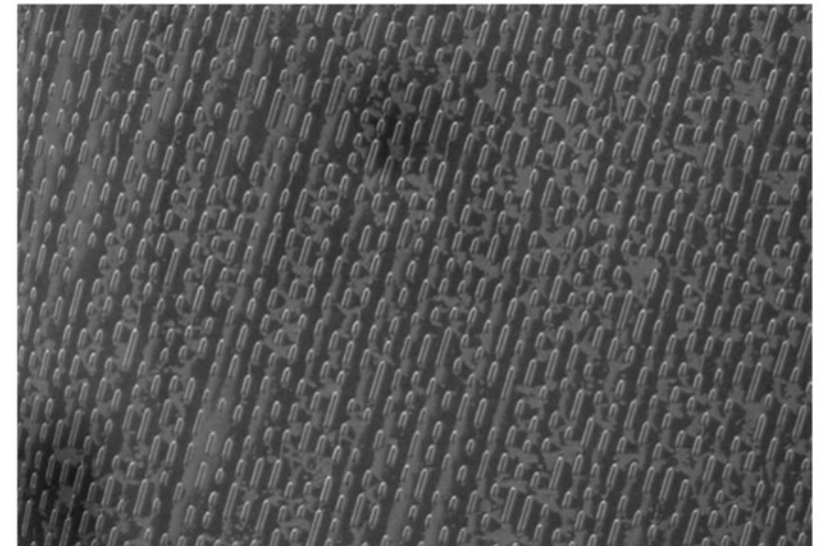
8は、00000000000000001000 = 2^3

4096は、00000001000000000000 = 2^{12}

デジタルの世界で使われているのは、たった2つの数字

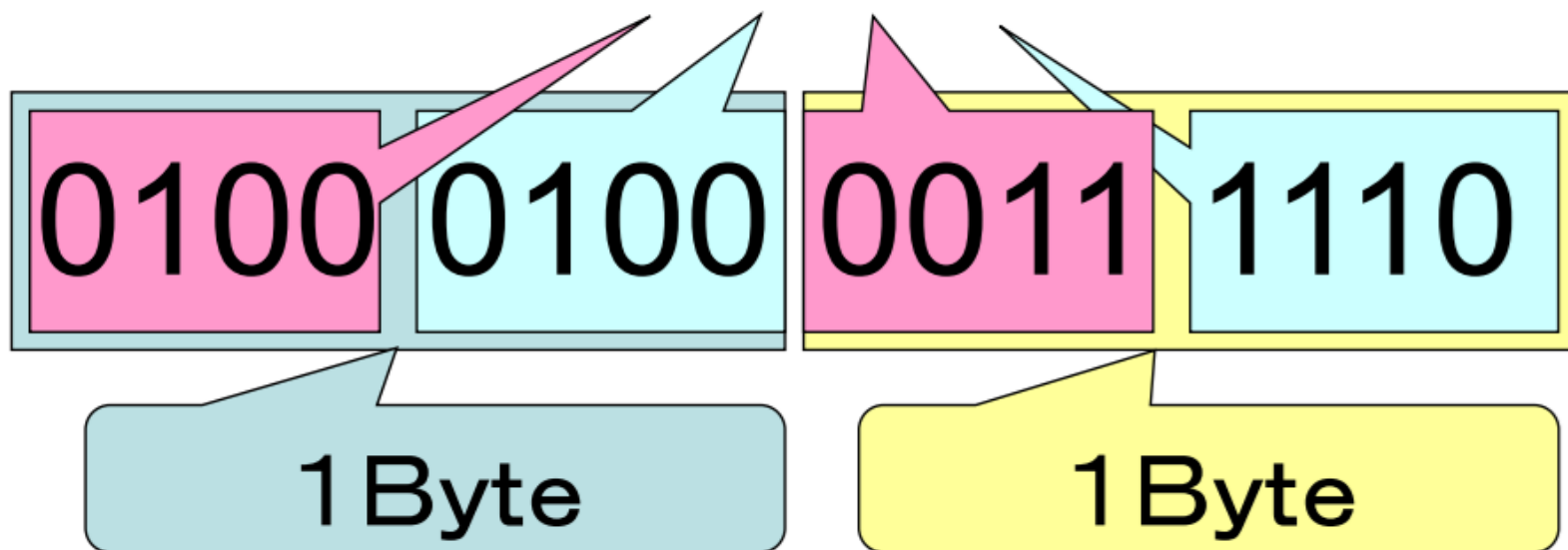


CD上に焼き付けられる小さなドットの様子



直

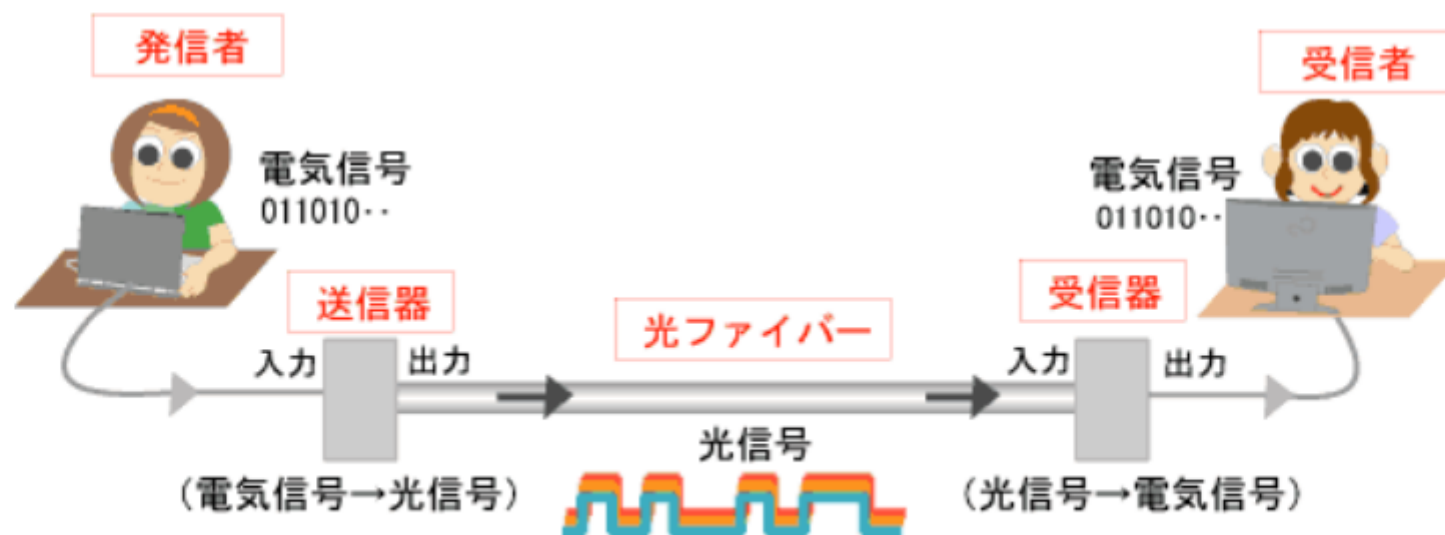
443E



漢字1文字について、2Byteの情報量で
区別している

光通信の基本構成

私達の身近なコンピュータや携帯電話は、情報を「0と1」の電気信号で発信しています。光通信は、電気信号を光信号に変換する「送信器」と逆に光信号を電気信号に変換する「受信器」、そして光を運ぶ路「光ファイバー」で成り立っています。



2024年10月6日（水）
福井いきいき会発表会用

易しい科学の話

新しい科学技術には、どんなものがあるのか？
今迄と、どこが違うのか

その一端を、お話ししました。
お孫さんに、易しい科学のサークルで聞いた話をすると、
きっと、素敵なじいちゃん、婆ちゃんと思われそうですよ。

終わり

主宰者 兼 講師 吉岡 芳夫