

スマホと 『電波』

スマホで使われる『電波』を知ろう



GPS



Bluetooth



4G, 5G



Wi-Fi

2024.09.14
北摂SITA 勉強会資料
IN Suita

Rev.1.21

スマホ と 『電波』

- みなさんは携帯電話やスマートフォン(スマホ)をお使いですが、これらにはいろいろな 電波 を使って 通信 を行っています。

知らず知らずに使っている 電波 ですが、この 特徴 特性を知れば より有効に活用できます。

まずは
スマホではどんな『電波』を使っているの？

では スマホ ではどのような 電波 が使われていますか？

まずは、空を見上げると……



GPS



基地局



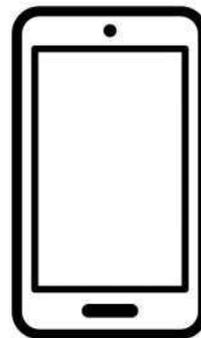
グローバルポジショニングシステム



位置情報・時刻

通話・データー通信

今では必須です



これがメインですね

室内に目を向けると

ブルートゥース



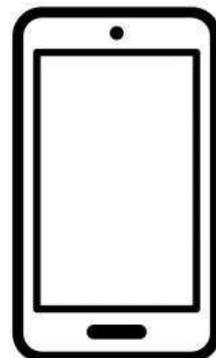
ブルートゥース
スピーカー
OL会議スピーカー・マイク



ブルートゥース
キーボード、マウス



無線マウス



テザリング



タブレット等



ワイファイ

無線ラン

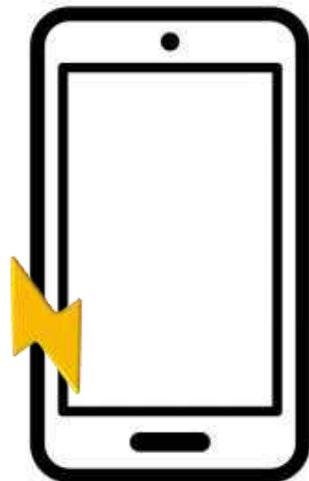


WiFiアクセスポイント



WiFiプリンタ

街角では



ワイファイ

無線LAN

駅の改札口では……

お財布携帯

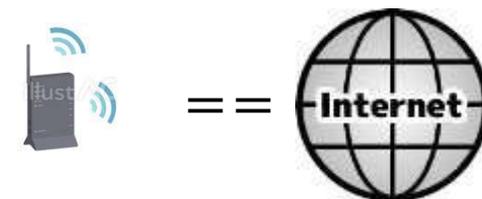


スーパーマーケットでは……

フェリカ RFID



コンビニやコーヒーショップでは……



それ以外にも スマホには

ワイヤレス(非接触)充電
地デジ テレビ(チューナー内蔵の場合)
等々・・・もあります。

が、とりあえず今回は省きます

まとめてみますと



GPS



基地局



無線LAN・ワイファイ



4G

5G



ブルートゥース



Wi-Fi



お財布携帯



スマホの周りでの 電波に どのような物があるかは
なんとなくわかっていただけましたか？

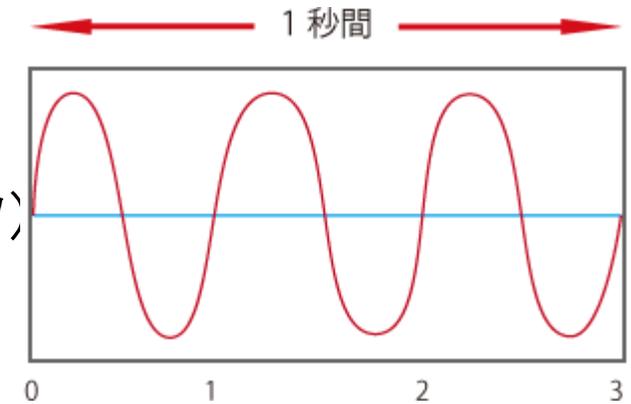
ところで、そもそも『電波』って なに？

電波とは（電磁波 ともいうが）

電気の波が周波数を高くしていく
と電線から飛び出して空中へ飛
んいく

・・・とでもいいましょうか

- 単位は 周期で表し 周波数: KHz(キロヘルツ) MHz(メガヘルツ) GHz (ギガヘルツ) ……
- 波長とは 1/周波数 で m(メートル)、mm(ミリメートル)
- 呼び名は 中波 短波 VHF UHF
- 強さは W(ワット) とか KW(キロワット) ……
- 基本的には 直線 で進むが、(短波や超短波の場合)電離層で反射したり
(超短波や極超短波の場合) 山とか壁に反射したりする
- ……とかとか

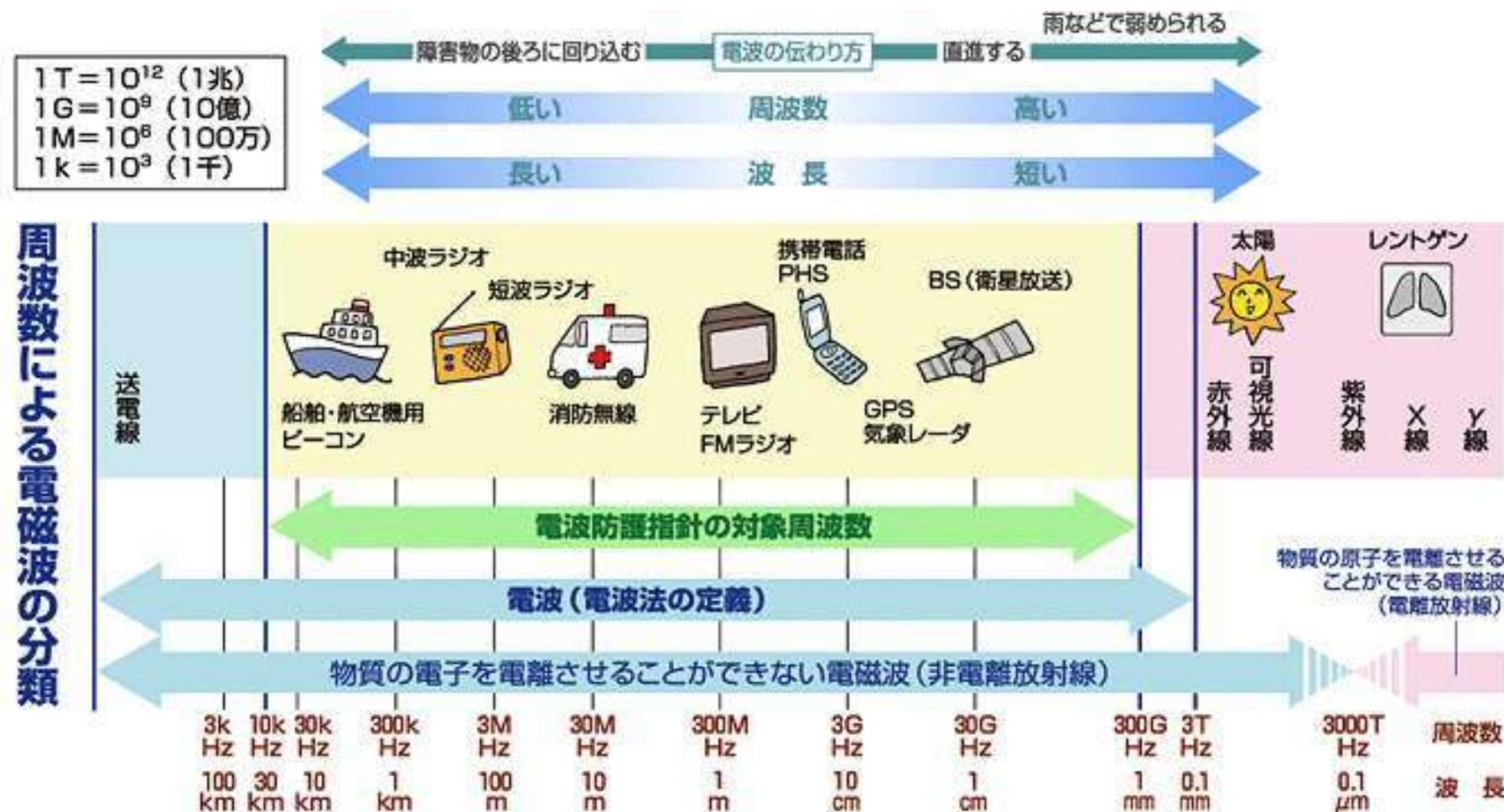


これは 周波数 3Hz

1T	=	10 ¹²	(1兆)
1G	=	10 ⁹	(10億)
1M	=	10 ⁶	(100万)
1k	=	10 ³	(1千)

うーん、なんか ちょっと 難しい ですよ

難しいので・・・図式化しました(1つ目)



電波の伝わり方
 周波数
 波長

周波数
 波長

それでもちょっと難しいですが

2つ目の図で

身近な電波とその周波数



- 無線 LAN(5GHz)
- 無線LAN(2.4GHz)
- Bluetooth
- GPS
- 携帯電話 (スマホ)
- 携帯電話
- FM放送
- 短波ラジオ
- AMラジオ
- 電波時計
- 地上波TV

生活の中では

周波数

出力

- | | | | |
|-------------|----------------|-----------|-------|
| • AMラジオ放送 |NHK 大阪 第一 | 666KHz | 100KW |
| • | 第二 | 828KHz | 300KW |
| • FMラジオ放送 |NHK FM大阪 | 88.1MHz | 10KW |
| • デジタル地上波放送 |NHK 大阪 | 539.14MHz | 3KW |
| • BS放送は |NHK BS | 11.72GHz | 10KW |

1T = 10^{12} (1兆)
1G = 10^9 (10億)
1M = 10^6 (100万)
1k = 10^3 (1千)

スマホ関連では

周波数

- 基地局との間は 870MHz～ 2690MHz (2.6GHz)
- GPSは 1575.42MHz、1227.6MHz
(1.5GHz 1.2GHz)
- 無線LAN/WiFiは 2.4GHz 、 5GHz
- ブルートゥースは 2.4GHz
- おさいふ携帯は 13.56MHz

1T = 10^{12} (1兆)
1G = 10^9 (10億)
1M = 10^6 (100万)
1k = 10^3 (1千)

なんとなく『電波』についてわかって頂けましたか？

電波って 電気の波が 見えないけど 飛んでる

その電波に 信号や音声を運んで 通信 をする

電波の 周波数(波長) により

扱える 情報量 ・ 通信距離 ・ 指向性 等に特徴ある 等々

ってことは なんとなく解かっていただけでしたか？

それらを踏まえて・・・スマホの『電波』について話を戻します

さきほどのおさらい

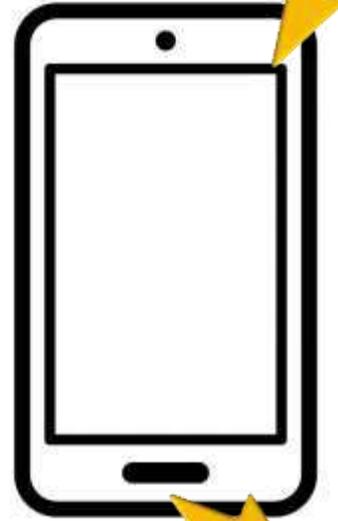


GPS



4G

5G



Wi-Fi

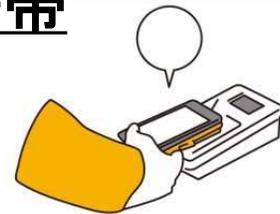
無線LAN・ワイファイ



ブルートゥース



お財布携帯



これらのうちから スマホでよく使う



- 4G 5G (第4世代、第5世代)



- WiFi 無線LAN



- ブルートゥース

の3つについて 使用する『電波』の特性を踏まえて
特徴・用途・注意点について個別にご説明いたします

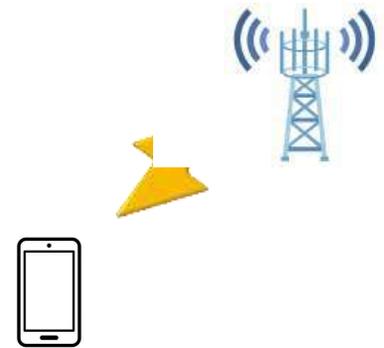
① 通話・データー通信 4G・5G

特徴:

- 使用する電波の周波数は:
4G 700MHz-3.5GHz
5G 3.7GHz, 4.5GHz
- 電波の強さは:
基地局は10~50W
端末は 200mW程度

電波の飛ぶ距離は? 数百mから30Km

- 通信速度: G4 50Mbps G5 上り 10Gbps
下り 20Gbps



② WiFi (ワイファイ)



特徴:

- 使用する電波の周波数は: 2.4GHz、5GHz
- 電波の強さは: 小電力 mWレベル
- 電波の飛ぶ距離は? 数十mから数百m
- 通信速度 最小65Mbps 最大600Mbps
(802.11n)

③ ブルートゥース

特徴:

- 使用する電波の周波数は: 2.4GHz
- 電波の強さは: 小電力 mWレベル
 - class1 100mW 100m
 - class2 2.5mW 10m
 - class3 1mW 1m
- (スマホはClass2 がほとんど)
- 電波の飛ぶ距離は? (上記参照)
- 通信速度 24Mbps



まとめてみると

	距離	用途	通信速度(規格上)
▪ 4G 5G	遠距離	通話・データー通信	50Mbps (G4)
▪ WiFi	近距離	無線LAN (プリンタ、テザリング等)	65Mbps 最大600Gbps (802.11n)
▪ ブルートゥース	近距離	周辺機器 (イヤホン、スピーカー等)	24Mbps

以上で

- スマホではどんな『電波』を使っているのか
 - そもそも『電波』についていろいろな電波について知ろう
 - スマホで使っている『電波』はどんな 周波数 で その特徴は何か
 - スマホで使っている『電波』の G4 G5 WiFi bluetooth に絞って 到達距離、用途、通信速度について理解しよう
- ・・・を出来るだけ簡単に説明いたしました。