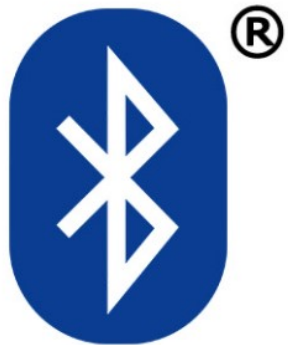


2021/9/9 (木)
易しい科学の話

Bluetooth とは？



このマークがあると、その機器には
Bluetooth が搭載していることを示す。

吉岡 芳夫

Bluetoothとは

- パソコンやスマートフォンといった情報機器やオーディオ機器などを無線で接続し、機器間で音声やデータをやり取りすることができるものです。
- リモコンなどに使われるのも無線通信ですが、赤外線を使うので、物の影になると通信ができません。
- Bluetoothは、電波を使うので障害物があっても通信が可能で、通信距離は大体10m以内です。
- 聞いたことはあるけれど、実際に使ったことはない。そう思っている方も、知らず知らずのうちに使っているかもしれません。
- 身近なところでは、ワイヤレスのマウスやキーボード。車の中でスマホを手放しで使えるのも、Bluetooth 通信を使っているからです。

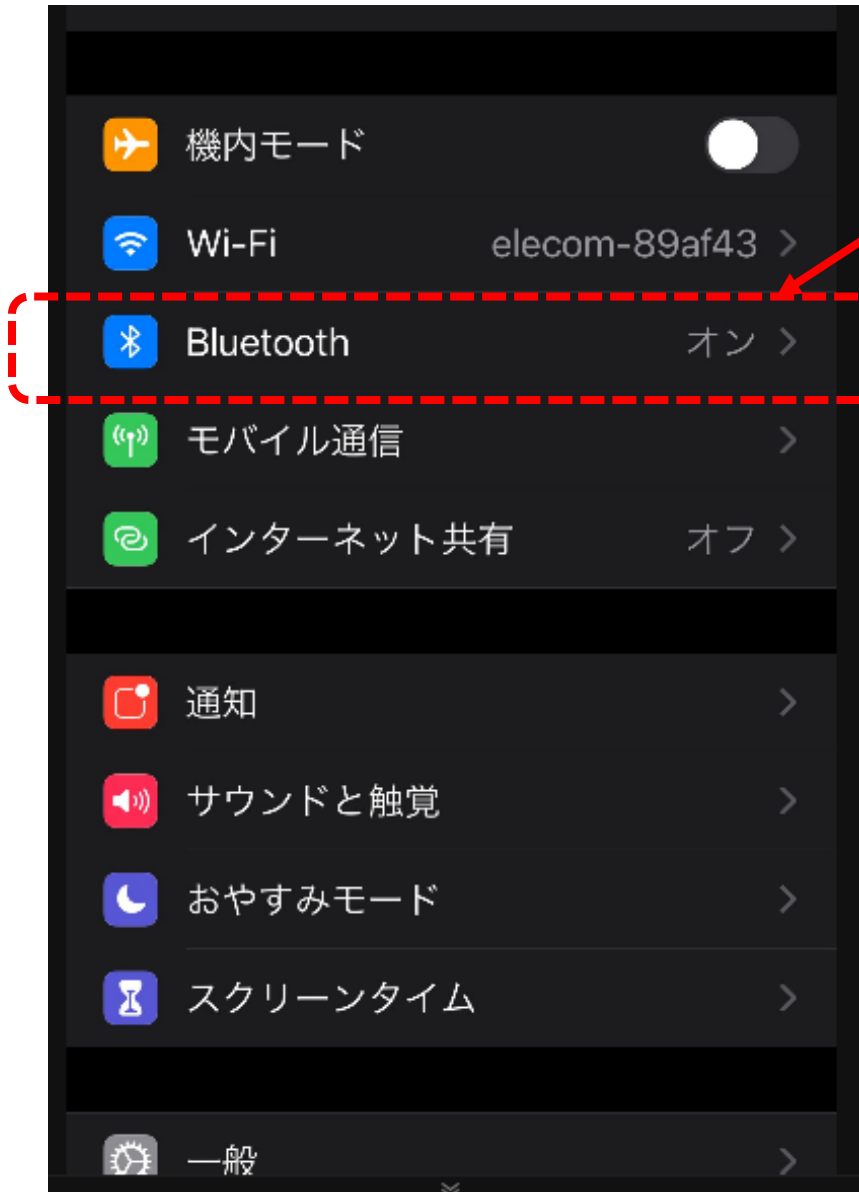
現在、店頭に並ぶスマートフォンやタブレット、パソコンのほぼすべてにBluetooth機能が搭載されています。

この絵にあるように、ヘッドホンやイヤホン、ヘッドセット、スピーカー、カーオーディオやカーナビなどなど、対応製品もどんどん増え、ますます便利で身近な存在になっています。



- メリットは、なんといってもコードのストレスから解放されること。
- Bluetooth対応のイヤホンなら、バッグの中にスマートフォンを入れたままで音楽を聴くことができるので、コードが絡んでイライラ……なんてこともありません。
- スマートフォンに入っている音楽をワイヤレスでスピーカーから流すといった使い方も人気です。
- 対応機器にはBluetoothの文字が入っていることが多いです。

- 使い方はとても簡単。
- Bluetoothでは、機器と機器を接続する設定のことを「ペアリング」と呼びます。
- 例えば、スマートフォンとBluetooth対応スピーカーをつなぐ場合、まずはスピーカーの電源をオン。そして、スマートフォンのBluetoothもオンにします。
- スピーカーについているBluetoothマークを押すとペアリングモードに。
- スマートフォンがこれを認識すると、つながる相手（機器名）が表示されます。
- これを選べば、ペアリングは完了。
- ただし、スマートフォンに表示されるのはスピーカーの品番なので、これは覚えておいた方がよさそうです。
- オーディオまわりはすっきりしますし、スマートフォンを高性能なリモコンとして使用することも可能になるのです。



オンにして、
Bluetoothを
クリック

iPhone での設定方法



一般的なAndroid端末のBluetooth設定画面



接続できる
デバイス（装置）が
表示される。
該当するものを
クリックすると、
しばらくして
接続済みが表示される。

これで、iphone と
bluetooth装置が、つ
ながった。



- 意識していない方も多いかもかもしれませんが、最近は多くのAndroidスマートフォンにNFCが搭載されています。
- NFCはSuicaやEdyなどにも使われている非接触の技術ですが、NFC対応機器同士なら、かざすだけでかんたんにペアリングができるので、さらに簡単に気軽です。
- ちなみに、Bluetooth対応スピーカーは、気軽に楽しめるものから音質にこだわったものまで、1万円程度からあります。
- 音楽やインターネットラジオを聴いたり、動画をタブレットで見ながらスピーカーで音を楽しんだり。
- 日常生活や音楽をより楽しく快適にしてくれるBluetooth。活用すると楽しいですよ。

	通信速度	通信距離	消費電力
Wi-Fi	速い	広い	多い
Bluetooth	やや遅い	やや狭い	少ない

Wi-Fiは、複数の機器を同時接続させることに長けている。

インターネットにつながるハブのような役割としてつくられている。通信速度も非常に速く、大量のデータ通信が得意。ただし、そのぶん消費電力が大きいいため、コンセントから電力供給できるルーターのような据え置き型の機器に採用されている。

一方のBluetoothは、1対1での通信を想定してつくられた技術。

通信速度・通信距離ともにWi-Fiと比べて弱い消費電力が少なく、キーボードやマウスといった長時間使用する機器に導入できるのがメリットだ。

これらの機器は一度に通信するデータ量も小さいため、データの遅延は起こりにくい。

Bluetoothの通信距離はどれくらい？

	最大出力	通信距離
Class 1	100mW	約100m (最大400m以上)
Class 2	2.5mW	約10m
Class 3	1mW	約1m

※通信距離は目安

Bluetoothには「Class」という概念がある。同じBluetooth製品であっても、認定されるClass次第で電波の強度が違うのだ。つまり、通信可能な距離も変わる。

Bluetooth製品を買ってから「電波が届かなかった……」とならないように、購入前にあらかじめ必要なClassを確認しておこう。Classは1～3の3種類ある。

「Bluetoothイヤホン」



これまでのイヤホンは、ケーブルの先端をスマホやPCに挿入する仕組みだった。

しかし、Bluetooth対応のイヤホンをスマホとつなぐならケーブルは不要だ。

スマホからイヤホンへとワイヤレスで音楽データを送信するためBluetoothイヤホンは耳栓のように独立した形状でも成り立つようになった。



・ Bluetoothイヤホン

ワイヤレスなので、ポケットやバッグの中で絡まって解けなくなったり、電車内でほかの乗客に引っ掛けてしまったりすることもない。防水やはずれにくいタイプも存在し、ランニングやスポーツジムでの使用にも重宝する。



・ Bluetoothスピーカー

音楽分野では、スピーカーとBluetoothの相性もいい。有線のスピーカーでは置き場所に制限があるが、ワイヤレスなら部屋の好きな場所に配置できる。音質にこだわった大型タイプから持ち運びに適した小型タイプまで、商品のバリエーションも豊富だ。ベッドサイドに設置して就寝前に曲を流すなど、用途に応じて最適なアイテムを選びたい。



・ Bluetoothキーボード、マウス

Bluetooth対応のワイヤレスキーボード、マウスなど、PC周辺機器も数多く存在する。ただでさえコード類のかさむPC周りは、なるべくワイヤレス化してスッキリさせたい。また、スマホやタブレット向けにつくられたコンパクト設計のキーボードもおすすめだ。打鍵感に優れたもの、ケースと一体型のものなど機能性も年々高まっている。

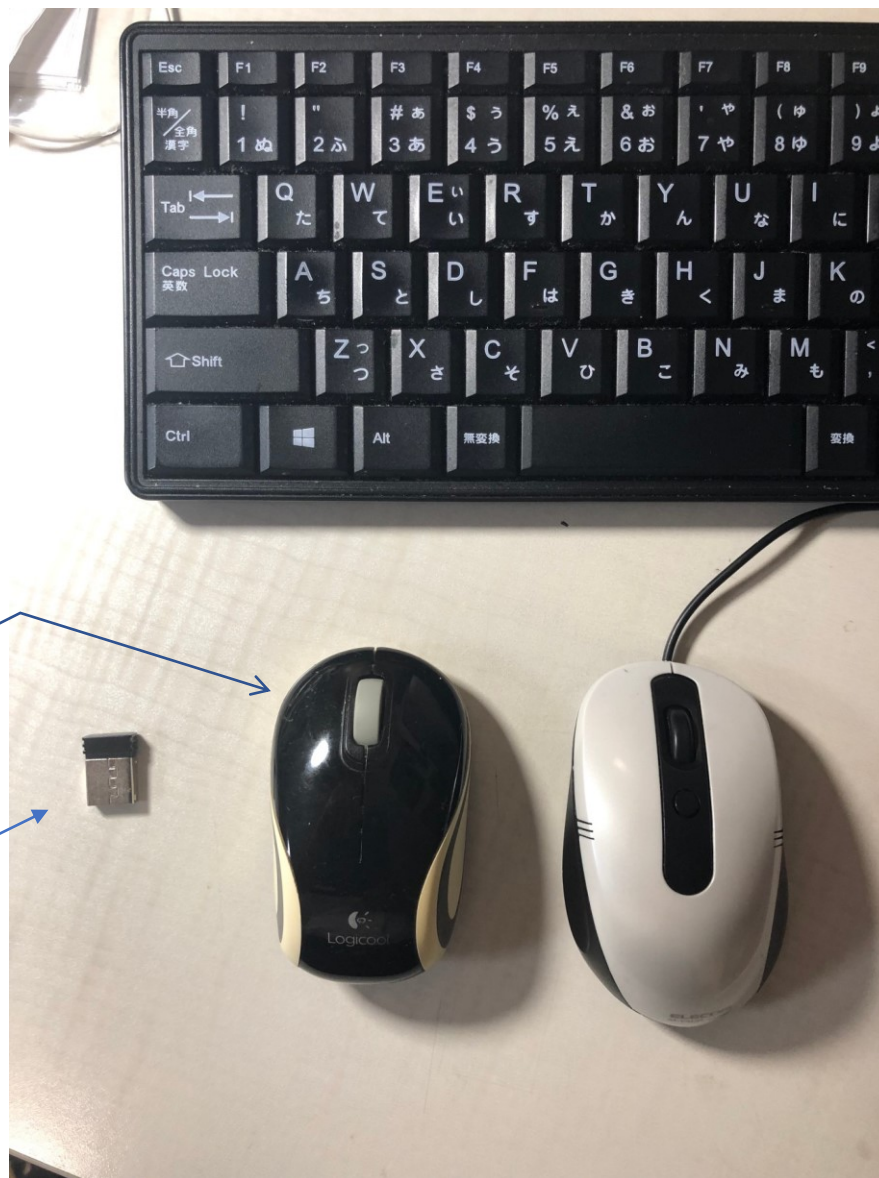
そのほか、Appleが展開する腕時計型ウェアラブル端末「Apple Watch」、セルフィー撮影に使われる「**自撮り棒**」などにもBluetooth技術が搭載されている。

最近のパソコンは、
Bluetoothを搭載している。

私のパソコンのBluetoothは、
DESKTOP-2QV8IPT
という名前がついている。

無線のマウス

小さい部品は、
無線マウスから出る
電波を受信する
Bluetooth 受信機。



デスクトップパソコンの
文字入力用キーボードも
無線マウスと同じように
無線でパソコン本体と
つながっている。

有線のマウス

Bluetooth 送受信機

- この装置を購入すれば、Bluetooth を搭載していない音響機器でも、パソコン、スマホなどの音楽を、無線で飛ばして聞くことができる。（受信器として使う場合）
- 逆に、Bluetooth を搭載していない録音機、CDプレイヤーなどの音楽を、Bluetooth を搭載している音響機器で聞くことができる。（送信機として使う場合）



Bluetooth 送受信機
(装置名は、A-S TR-01)
(約2,000円)



Bluetooth 受信機とオーディオ装置の外部入力端子をオーディオコードで接続する。これで、このオーディオは、無線で音楽をもらうことができる。



これも、Bluetooth 送受信機。

4～5千円程度。
安定性や、音質が良い。

送信機で使う場合 (TXモード)

Bluetoothを搭載していないオーディオ機器やテレビなどをワイヤレス化



受信機で使う場合 (RXモード)

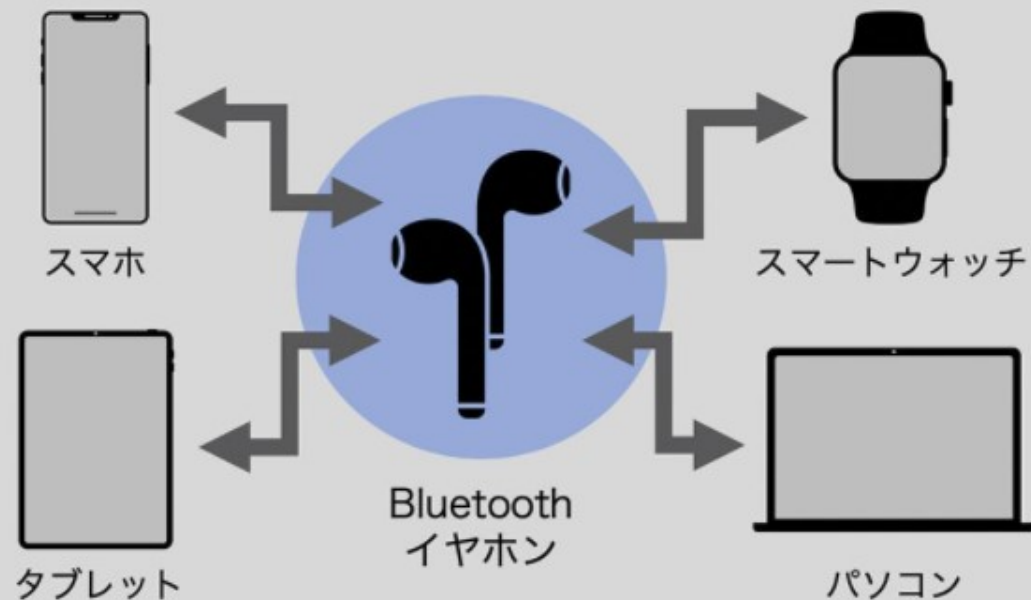
Bluetoothを搭載していないイヤホンやスピーカーなどをワイヤレス化



「マルチペアリング」

Bluetoothの「マルチペアリング」機能

1台のBluetooth機器に対し、複数の親機を登録できる



- 一度ペアリングしたデバイスは、電源を再度オンにしても自動的にスマホへと接続するため、毎日でもストレスなく利用できる。
- ちなみに、1対1を想定した通信技術という解説をしたが、Bluetoothも年々進化しており、最近では1台のBluetooth機器（イヤホンやスピーカーなど）に複数の機器（パソコン、スマホ、タブレットなど）の設定情報を登録＝接続できる「マルチペアリング」機能が搭載されている製品もある。
- ひとつのイヤホンをPCやスマホなどいろんな機器に接続して使いたいひとは、マルチペアリング機能のあるBluetoothイヤホンを選択しよう。

Bluetoothがより便利になる「方向探知機能」

- 方向探知機能は、2019年1月にアップデートされた「Bluetooth 5.1」から搭載されている。この機能では、Bluetooth機器のアンテナから発信されるシグナルによって送信角度や受信角度を割り出し、ペアリングされているBluetooth機器がどの方向にあるのかを教えてくれる。
- 以前のBluetoothバージョンでも、電波の強さから機器が遠くにあるのか近くにあるのかだけはメートル単位で知ることはできたが、Bluetooth 5.1以降は、機器がどの方向に置いてあるのかまでセンチメートル単位で割り出せるようになった。
- この機能を活用することで、家の中のどこかに置いたイヤホンもすぐ見つかるようになる。また、財布やカギなどにBluetoothタグを付けておけば、紛失してもすぐに見つけられるようになるだろう。

・ beacon (ビーコン)

beaconとは、小売店を中心に広まっているBluetoothの発信機のこと。店舗にbeaconを設置し、近くの通行人のスマホへとクーポンやセール情報を送信するなど、さまざまな用途に使われている。

そのほか、Appleが展開する腕時計型ウェアラブル端末「Apple Watch」、セルフイー撮影に使われる「自撮り棒」などにもBluetooth技術が搭載されている。



微弱電波ビーコンの広がる応用 そんなことができるのか？

吉岡 芳夫

ビーコンとは？

- ビーコン（英: Beacon）とは、原義は狼煙や篝火（かがり火）といった位置と情報を伴う伝達手段のことである。
- ビーコンは、地上にある無線局などから発射される電波を航空機・船舶・自動車などにおいた機器で受信して、位置をはじめとした各種情報を取得するのに利用される。
- 雪崩で雪に埋まった人を見つけるのにも、ビーコンが使われる。

雪崩ビーコン

- 雪崩に遭遇する危険のある場合に、小型の雪崩ビーコン機器を携帯する。
- 同行者が雪崩に巻き込まれて雪の中に埋没してしまった場合、埋没した人が携行しているビーコンを救助者が受信することにより、埋没した人の位置を探索できる。



Bluetooth（ブルーツース）

- 信号を受信すると、自分の位置が分かる技術であるが、同時にいろんな情報（識別情報という）も得られる。
- さらに、Bluetooth Low Energy (BLE)という技術で、省電力化と低コスト化が可能になったことから、用途が広がってきた。

Beaconとは

- Bluetoothという信号の発信機です。
- その発信機で何ができるの？
- 一番簡単なことは、スマホをもってその範囲に入ってきたら、「お！信号を受信した！」と感知します。
- そして、その範囲にいる間は常に信号を受信し続けます。

ビーコンとは、どんな装置？

- 固定するタイプ、携帯できるタイプなどいろいろなビーコンがあります。
- <https://a-beacon.com/feature/#detail1>

単三電池タイプ



サイズ D40mm × H27mm
× W75mm

総重量 15g
(単三電池2本重量は除く)

キーホルダータイプ



サイズ W32.2mm × D35.4mm
× H:11.5mm

総重量 8.2g±10%(ボタン電池重量含む)

特長 防水 (IPX4以上、
IPX5未満の防噴流性、軽微な防曇性)

ボタンビーコン™



サイズ Φ46.3mm × H: 11.5mm
(公差±0.5mm)

総重量 8.2g ±10% (電池込み)

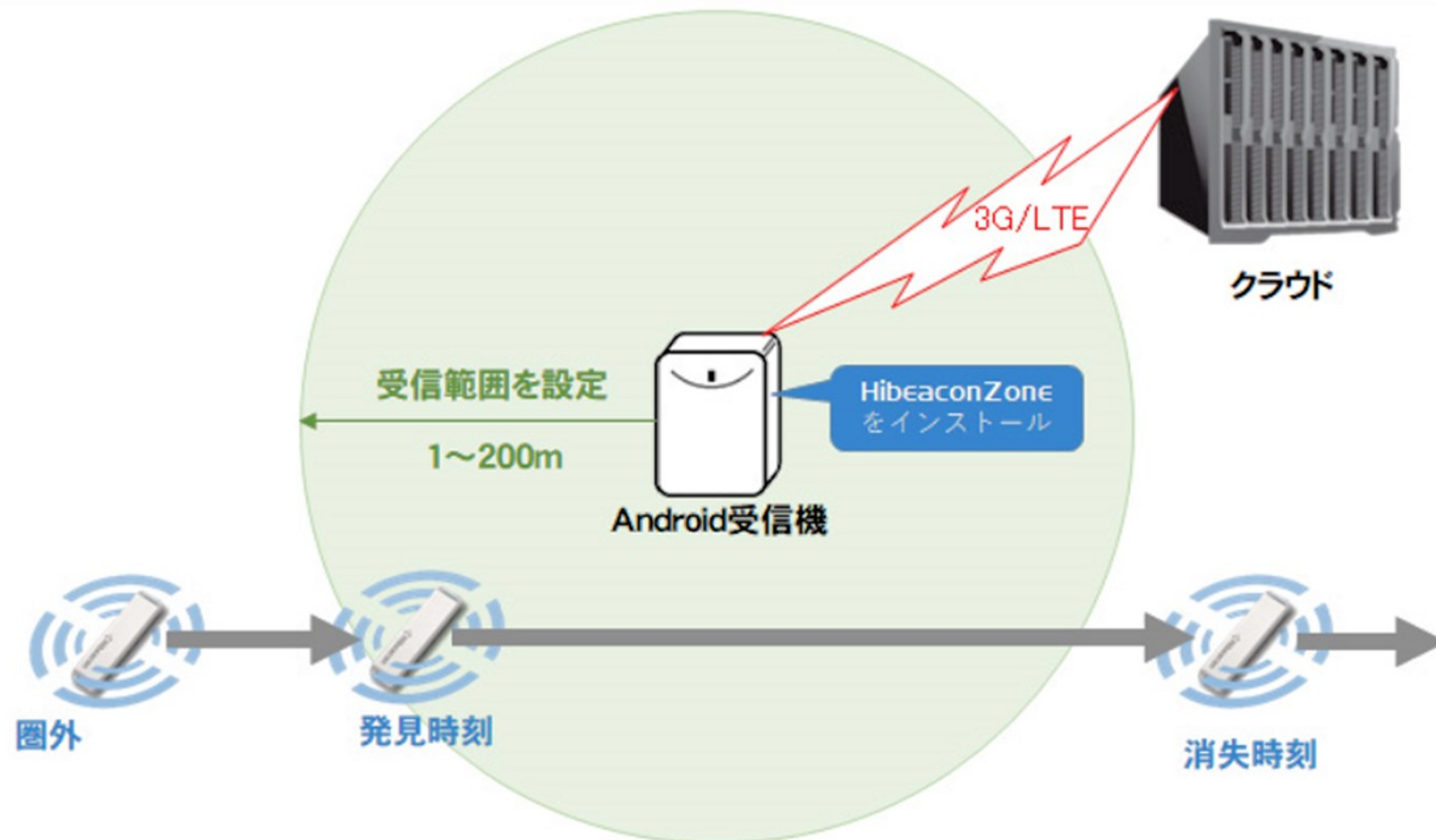
USBタイプ



サイズ φ30mm × H46mm × T7.5mm

総重量 3.0g ±0.3g

特長 給電用ACアダプタ付属



携帯用ビーコンが、受信機の受信圏内に来ると、サーバー（クラウド）にそのじょうほうが自動的に送信される。

受信したスマホには何が起きるの？

- ビーコンからの信号を受信した私のスマホは「信号を受信しましたよ」という情報をサーバー（データセンターのコンピューター）に自動的に送ります。
- サーバーは「私がそのビーコンの近くにいる」という情報が届くので、私のいる場所が分かります。
- 私が場所を移動すると、別の場所のビーコンが、またサーバーにその位置を知らせます。
- このようにして、私の行動が分かります。
- 認知症の人の徘徊先が分かります。
- これが「位置情報サービス」です。

位置情報を受信するだけなの？

- サーバーに「私の店のビーコンの信号を受信したスマホには、この情報を送ってください」と事前に登録しておくことができます。
- すると、信号を受け取ったスマホすべてにその情報が送信されます。
- この技術を応用したのがクーポンなどの「**プッシュ通知**」です。



人によって送る情報を変える

- 私のスマホがお店の信号を受け取ったら、「私に合った商品の情報を送ってください。」というように、することもできます。
- そのためには、アプリ内で自分の年齢や性別、職業などを登録しておけばよいのです。
- 例えばサーバーに「お店のビーコンの信号を受信したスマホのうち、男性にはスポーツ用品、女性には化粧品の情報を送ってください」という指令を登録すれば、同じ場所にいてもその人に合った情報が送られます。

ユーザーには何の得があるの？

- Beaconで大きく成功している例を挙げると、美術館では Beaconを音声ガイドの代わりに採用することにより、これまでは来場者の歩くペースに関係なく自動再生されていた音声ガイドを、自分のペースで楽しむことができるようになりました。



作品の案内は、音声ガイドを借りなくても、スマホで自動的に聞ける。

ビーコンを用いた所在検知とサービスの提供

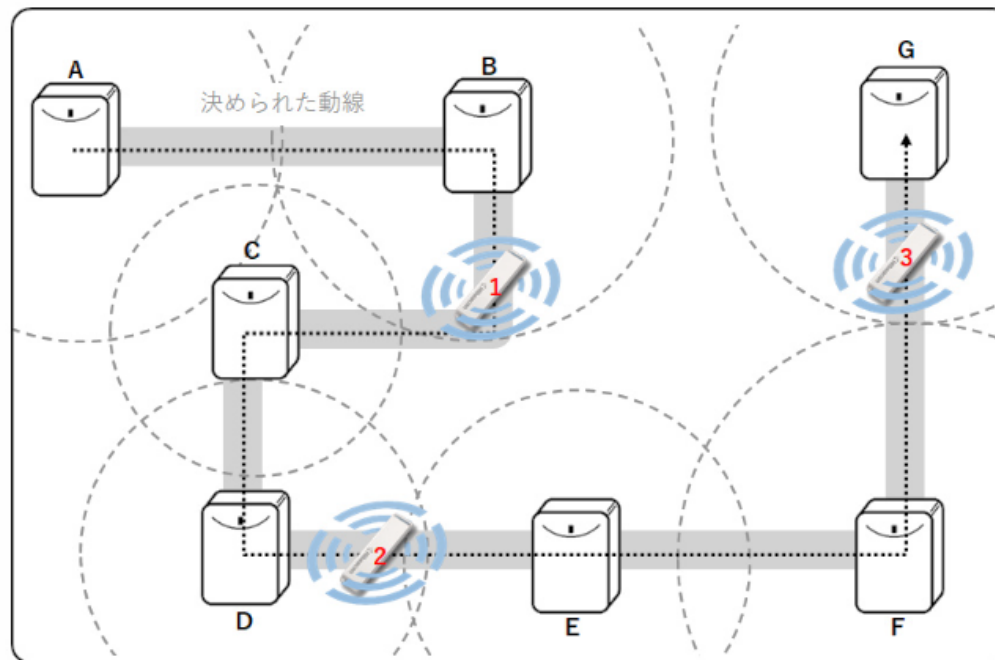
- 案内サービス

- 空港、駅周辺地下街、大規模ショッピングセンターなどの広い場所では、ビーコンを使用した案内サービスが有効です。
- アプリケーションをインストールしたスマートフォンを持ったユーザーは、ビーコンから発信される位置情報をスマートフォン上の地図に表示して現在地を確認できます。

- 展示物/商品説明

- 美術館や博物館、店舗、展示会場などで、来訪したお客様のスマートフォンに、展示物や商品の説明を配信することができます。

移動体検知



テキスト表示



グラフィカル表示



※位置精度は受信機の数と設置場所で異なります。

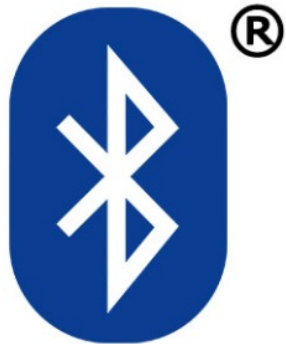
微弱電波ビーコンの広がる応
用そんなことができるのか？

終わり

2021/9/9 (木)
易しい科学の話

Bluetooth とは？

おわり



このマークがあると、その機器には
Bluetooth が搭載していることを示す。

吉岡 芳夫