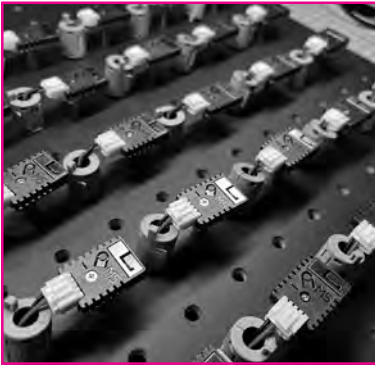


第3章

さすが2.4 GHz無線付き！
小型ESP32アレイ・アンテナに挑戦

電波の強さが目に見える！ 簡易2D電波ビューワの製作

鮫島 正裕 Masahiro Sameshima



電波の受信強度は送信機からの距離や経路途中で
の回折や反射に影響を受けます。Bluetoothのアド
バタイジング(接続待ち)情報の受信データに含ま
れる受信電波の強度の値(RSSI)を利用すると、送信
機と受信機の距離をある程度推定できます。

この技術は、BLEビーコンという名前で商品化
され、財布や鍵の紛失防止、工場での在庫管理など
に利用されています。

M5Stamp Picoはサイズが約2 cm × 3 cmと小さ
いのにWi-FiとBluetoothが利用可能で、Arduino
IDEの開発環境のおかげで30～40行程度のプログ
ラムで通信動作をさせることができます。

受信強度をもとにM5Stamp PicoのLEDを光ら
せ、フェージングを可視化する実験を行いました。

写真1に示すのが、M5Stamp Picoを25個使った
5 × 5アレイ(受信側)です。

実験の前に 受信信号強度の確認からスタート

● 受信信号強度の確認

写真2に示すように、対向に配置したM5Stamp
Pico間で、右側を送信、左側を受信として距離と受信
強度を測定しました。図1に結果のグラフを示します。
測定はできるだけ周辺に金属などの電波を反射するも
のがないようにして、反射によるマルチパス・フェー
ジングの影響を減らしています。マルチパス・フェー
ジングとは送信波が受信器に伝わる経路が2つ以上あ

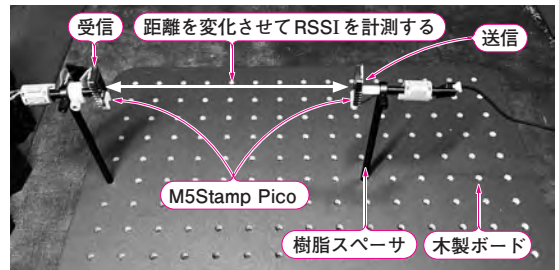


写真2 小型無線マイコンM5Stamp Picoで送受信間距離
と受信強度(RSSI)の確認中
マルチパス・フェージングの影響を抑えるため、木製ボード
とプラスチック製の丸棒を使用して保持

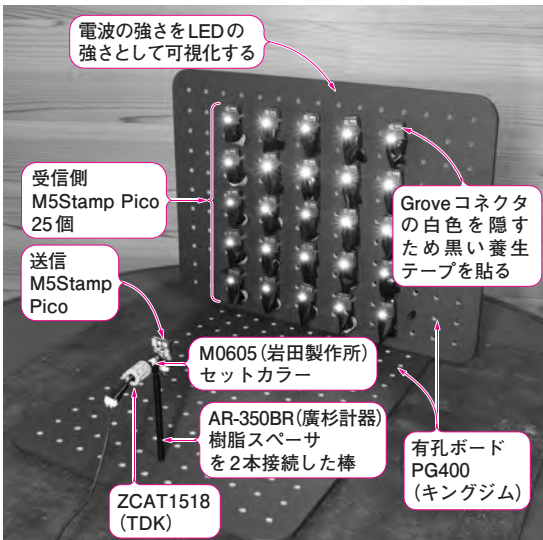


写真1 2.4GHz帯Bluetoothの電波の強さを可視化する簡易
2D電波ビューワ
小型無線マイコンM5Stamp Picoをアレイ・アンテナのよう
に使う。6mmφのシャフトをつけたM5Stamp Picoを有孔ボ
ードにとりつける

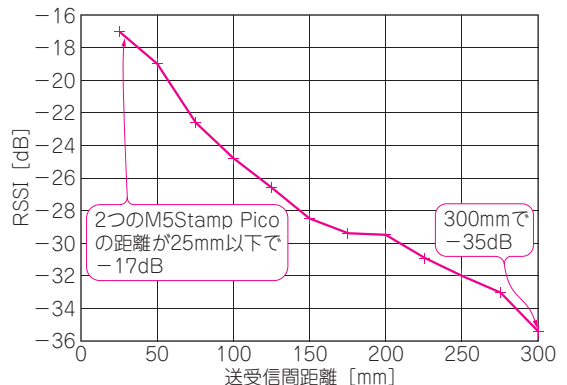


図1 送受信間距離と受信強度の関係
RSSI値を10回平均して測定