可視光無線 LAN における QR コードを用いたアップリンク

A proposal for utilizing QR code in visible light wireless local area network uplink

山林　由明（Yoshiaki Yamabayashi）
Tel & Fax: 0123-27-6062　　E-mail:y-yamaba@photon.chitose.ac.jp

We have reported a configuration of wireless LAN with using visible LEDs for the downlink, and a corner-cube array as the uplink light source [1]. The downlink consists of two LEDs with complementary color each other, blue and yellow in this case, in order to avoid nasty blinking to human eyes regardless of the transmission rate. In this report, a configuration is proposed and demonstrated where two QR-codes displayed in 7-inch LCD as the uplink source, and a web-camera and decoding software as the receiver. Since the QR code used could carry 25 alphabet characters every second, 160 bit/s transmission was demonstrated successfully.

現代の LAN では Wi-Fi、LTE などといった電波による無線方式が主流である。しかし、電波資源の逼迫や電波干渉による妨害、盗聴などの問題が顕在化している。そこで、可視光 LED を用いた光無線 LAN の検討を行っている。図 1 に示すように、ダウンリンク送信側には補色となる黄色と青色の LED を反転信号で変調することで、肉眼には白色の点滅しない照明光として利用する[1]。本報告はアップリンクとして QR コードを使用する方式について述べる。アップリンク(UL)情報を QR コードとして液晶ディスプレイ(LCD)で表示し、ダウンリンク光で照明して、受信側が Web カメラで読み取る。送信回路として Raspberry Pi と 7 インチ LCD を用意し、そこに UL データとなる QR コードをプログラム（JavaScript）で生成し表示させる。UL 受信回路は市販の Web カメラを接続したノート PC 上で HTML と JavaScript によるオープンソースソフトウェア(instascan-master)である。今回は、UL データ表示として 21×21 サイズの型番 1 の QR コードを誤り訂正レベル”L”で毎秒 1 回のレートで 2 個生成し、37 cm 離れたカメラを通じて正常受信を確認した。これは 1 QR コードあたり最大格納可能文字数が英数字 25 文字までなので、最大 160 bit/s の伝送速度が実現されたといえる。

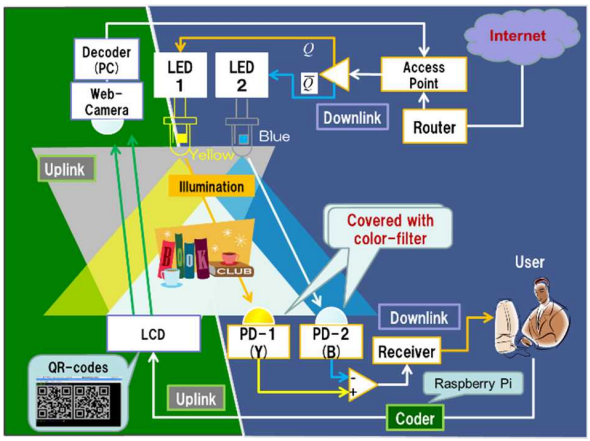

Fig. 1　Configuration of the visible wireless LAN

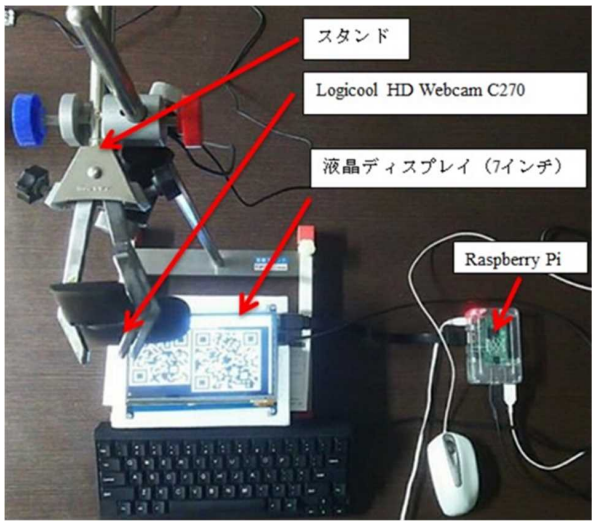

Fig. 2 Experimental setup for the uplink with using two QR codes refreshed every second.

[1] 山林 由明「LED を用いた可視光無線 LAN 技術の基礎検討」2013 年度年報, p.120.