

未来の技術者を  
を応援する

## トラ技 Jr. コーナ



秋月で350円！パルス・オキシメータ・キット  
AE-NJL5501Rでカンタン！

# フトリフレクタ NJL5501R による「脈波」測定器の製作

和田 浩 Hiroshi Wada

脈拍計とは、手首などの脈拍を測定する装置です。現在、血中酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)や心拍数(Heart Rate)、脈拍数(Pulse Rate)などを手軽に測定可能なパルス・オキシメータが存在します。これには、心拍をカウントするためのデバイス・モジュールが使用されています。そこで、心拍波形(脈拍波形)を観測可能なNJL5501R(日清紡マイクロデバイス)搭載パルス・オキシメータ用・反射型センサDIP化モジュール・キットAE-NJL5501R(秋月電子通商、写真1)を使用して脈拍計を製作し、実際に計測してみました(注)。

### 製作した「脈波」測定回路

#### ● キーデバイス…フトリフレクタ NJL5501Rキット

AE-NJL5501R(秋月電子通商)の仕様を表1に示します<sup>(1)</sup>。搭載されているNJL5501R<sup>(4)</sup>は、赤色LED、

注：AE-NJL5501Rは、ホビー用として個人の趣味の範囲で使用することを前提に設計されています。医療用途には使用できません。

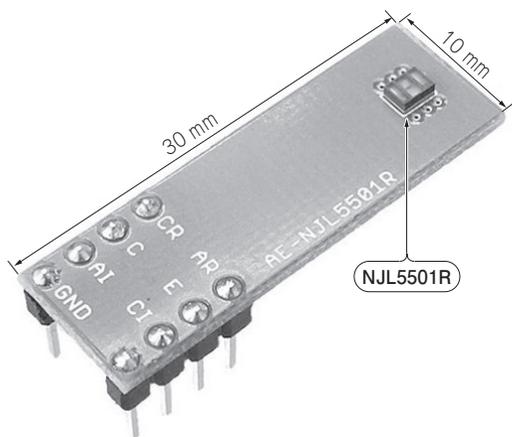


写真1 脈波の測定に使ったフトリフレクタ NJL5501R  
キット(税込み350円)  
「NJL5501R搭載パルス・オキシメータ用・反射型センサDIP  
化モジュール・キット」AE-NJL5501R(秋月電子通商)  
写真提供：秋月電子通商

近赤外LEDと、高感度フォトトランジスタを搭載した表面実装タイプのフトリフレクタです。発光波長が $\lambda_p = 660 \pm 3 \text{ nm}$ ,  $940 \pm 10 \text{ nm}$ と、血中酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)や脈拍(Pulse Rate)などの生体情報測定用に最適です。

モジュール自体は、表面実装パッケージのNJL5501Rを扱いやすい8ピンDIP型形状端子に変換すると同時に、指を当てやすい形状になっています。

図1に本モジュールのピン配置と回路を示します。

#### ● 脈波や血中酸素濃度を測る主な方式

現在、主流のパルス・オキシメータは、指などをLEDとフォトトランジスタで双方が離れないように挟み込み、その透過光を測定する構造です。装着時の圧迫感、血流の阻害といった課題があります。

NJL5501Rは近赤外光、赤色光の2つのLEDとフォトトランジスタを1個のパッケージに搭載することで、押し当てるだけで反射光を測定でき、この課題を解決しています<sup>(2)</sup>。

パルス・オキシメータは、血液中のヘモグロビンの酸素結合の有無による近赤外光と赤色光の吸収率の違いを利用して、動脈血の酸素飽和度を計測する機器です。現在は近赤外光および赤色光の透過光を検知する計測が主流です。

図2に、現在主流の透過式とNJL5501Rで採用している反射式の構造比較を示します<sup>(2)</sup>。

表1 フトリフレクタ・キットAE-NJL5501Rの仕様<sup>(2)</sup>

LED 発光波長 $\lambda_p$	660 ± 3 nm (赤色LED), 940 ± 10 nm (近赤外LED)
フォト トランジスタ 出力電流 $I_{out}$	1000 μA ~ 4300 μA (赤色LED), 145 μA ~ 580 μA (近赤外LED)
モジュール 基板サイズ	10 × 30 mm (幅 × 長さ), $t = 1.2 \text{ mm}$ (厚み) ※ CEM-3, 両面基板使用。手指などが入出力 端子に直接触れないように、センサと入出力 端子を離して配置
入出力ピン数 と形状	8ピンDIP, 2.54mmピッチ, 300mil