

白色 LED の偏波合成を用いた方位検出

Azimuth detection using the polarization synthesis of white-light LEDs

防衛大通信¹ ○辻 健一郎¹, 上原 知幸¹

National Defense Academy¹, [○]Kenichiro Tsuji¹, Tomoyuki Uehara¹

E-mail: kentsuji@nda.ac.jp

1. はじめに

LED 照明は容易に高速点滅できるため、視覚の応答時間以上の速度で点滅させることで、照明としての役割を損なうことなく、設置場所固有の情報を照明下にある携帯端末に送信することができる。このような照明光ビーコンは、GPS 信号の受信が困難な屋内において、正確な位置情報を提供でき、より高精度な歩行者ナビゲーションへの応用が期待されている[1]。一方、位置情報に加えて、携帯端末が向いている方向の情報は、より高機能な歩行者ナビゲーションを可能にする上で有用な情報である。本報告では、照明用白色 LED の偏波合成を用いた方位検出法を提案するとともに、その動作を実験的に検証した。

2. 方位検出原理

図 1 に、提案する方位検出原理を示す。3つの白色 LED に、互いに 120° 間隔の向きの偏光子を取り付け、各 LED を異なる通倍周波数の矩形波信号で点滅する。これらの点滅光を、検光子付きの光検出器 (PD) で受信する。図 2 に、本方法における LED の点滅信号 (上) と受信光波形 (下) の一例を示す。受信光波形は各 LED からの光パワーが検光子の角度 ϕ に応じた割合で加算された信号波形となり、各 LED

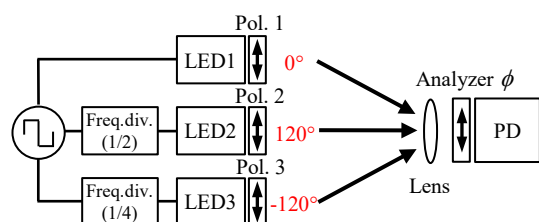


Fig. 1 Principle of azimuth detection.

からの光パワーの差は検光子の角度 ϕ に応じて変化する。従って、これらの規格化された光パワー差から、光源からの距離に関係なく、検光子の相対的な方位が測定できる。

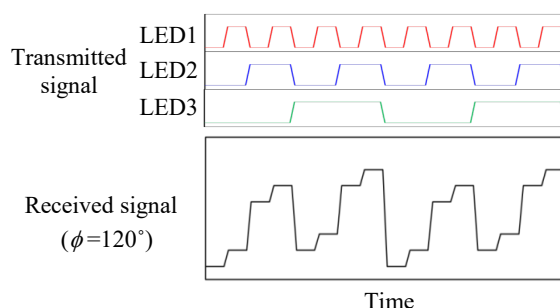


Fig. 2 Blinking of LEDs and the received signal.

3. 実験結果

図 3 に、検光子角度 ϕ に対する 3つの規格化光パワー差 (D_{12} , D_{23} , D_{31}) の測定結果を示す。横軸は検光子角度 ϕ 、縦軸は規格化光パワー差であり、実線は理論値、プロットは測定値を表す。図 3 より、測定値は概ね理論通りに変化していることがわかる。また、 D_{12} , D_{23} , D_{31} は、それぞれ異なる 60° の範囲で ϕ に比例するため、これらの値から検光子の角度 ϕ (方位) が 0 ~ 180° の範囲で容易に検出できることがわかる。

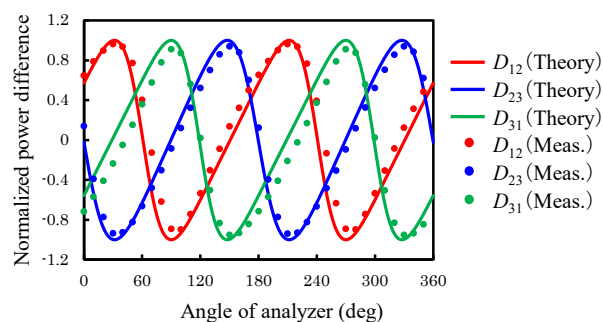


Fig. 3 Measured and simulated results.

[1] 松岡 他、信学技報 ITS2007-2, pp.7-11, 2007.