

静脈撮影のための AIRR による空中ガイド照明の視野角の設計

Designing Viewing Angle of Aerial Guiding Illumination with AIRR for Vein Imaging

宇都宮大¹, JST, ACCEL² ○(B)佐事 郁弥¹, 山本 裕紹^{1,2}

Utsunomiya Univ.¹, JST, ACCEL.², °Ikuya Saji¹, Hirotsugu Yamamoto^{1,2}

E-mail: hirotsugu@yamamotolab.science

1. はじめに

接触型の生体認証装置においては衛生問題や指紋等の情報漏洩のリスク、スループットの低下が問題である。高スループットが求められる場所では動く指を用いた静脈認証[1]が提案されている。非接触で鮮明な静脈画像を取得するためには、無拘束で撮影位置に手を誘導する工夫が求められる。本研究では、AIRRを用いた空中ガイド照明光を提案する。ATMなどに導入する場合、空中表示のための筐体の体積に制約が生じる。今回、空中ガイド照明光学系のサイズと視野角の関係について解析する。

2. 実験原理

本研究で提案する光学系は、撮像素子、ビームスプリッター(BS)、光源、再帰反射シートで構成される。撮像素子として波長 350nm から 1100nm のスペクトル画像が撮影できるハイパースペクトルカメラ(エバ・ジャパン, NH-7)、光源として撮像素子で測定可能なスペクトルをすべて含むソーラーシミュレーター光源(朝日分光, HAL-320)を使用した。Fig. 1 は提案光学系の原理図である。光源からの光は BS によって反射光と透過光に分かれる。光の一部は再帰反射シートに入射する。再帰反射した光は光源と BS に対して面対称の位置に集光し結像する。この時、撮像素子のピントを空中ガイド照明の位置に調節する。撮影した静脈画像および空中ガイドを Fig. 2 に示す。

3. 視野角の解析

空中ガイド光の位置に手を置く場合、横方向から観察することになるため、視野の境界は BS の端になる。そこで、提案光学系において、Beam Splitter(BS)のサイズ(Y)および光源と BS の距離(X)に対する視野角を検討する。Fig. 3 に示す幾何配置から、中央の光源の視野角は

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{2X}{Y}$$

で表され、Fig. 3 に示すプロトタイプにおいて、視野角は $\pm 46^\circ$ である。

さらに、空中ガイド照明のガイド性能を高めるためには、空中像の両端が見えている必要がある。空中像のサイズ(Z)も含めた視野角は

$$\theta_2 = \tan^{-1} \frac{Y-Z}{2X}$$

で得られる。幅 10cm の空中像を表示する場合、

Fig. 3 の光学系では $\pm 26^\circ$ の視野角が得られた。

4. まとめ

本研究では自由空間における非接触での手の静脈撮影のための AIRR を用いた空中ガイド照明を提案し、BS の大きさと位置で視野角を調整できることを示した。

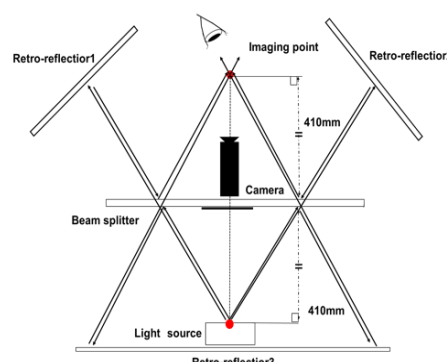


Fig. 1 Optical system to form aerial guiding illumination for non-contact imaging.



Fig. 2 Aerial grip-shaped guiding illumination and a spectral image of vein in 825 nm.

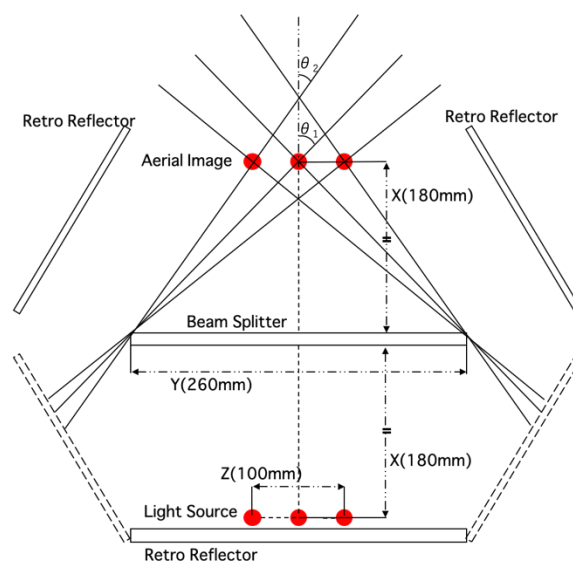


Fig. 3 Geometry for viewing angle analysis.

参考文献

- [1] H. Suzuki, et al., Proc. OPJ2016, 31aES7(2016).
- [2] H. Yamamoto, et al., *Opt. Exp.* **22**, 26919(2014).