アクティブ・サンバイザ

津村俊弘, ○小松信雄 (大阪府立大学工学部)

A Proposed Active Sun Visor

T. Tsumura, N. Komatsu (University of Osaka Prefecture)

1. はじめに

自動車の操縦中太陽が視界に入ると、きわめて危険である。また航空機のパイロットについても同じ危険がある。その場合、通常遮光板(サンバイザ)を用いるが、移動体が位置方位を変えると、太陽光の入射角度が変化し、その都度サンバイザの位置を調整する必要がある。操縦運転中にそのような作業を行うことは、却って危険である。

本報告では、サンバイザの位置を自動的に調整するシステムを提案する。また、簡略化したシステムを試作し実験を行ったので、その結果について報告する。

2. アクティブサンバイザの原理

アクティブサンバイザは次のアルゴリズムに従って、太陽光が人間の視界に入らないようにする。

- (1) 太陽光の入射角度(方位角 ϕ , 仰角 θ)を検出する。
- (2) 人間の目の位置を計測(x_0, y_0, z_0)する。
- (3) 人間の目に入射する太陽光線の直線を求める。
- (4) 遮光装置の可動領域内の(3)で求めた直線の交わりを求める。
- (5) (4)の交わり部を通過する光を遮光する。

以上の各手順をコンピュータ制御によって、自動的に行うための計算及び方策は、次のようになる。

i) 入射角計測

レンズにより光を集光させ、その位置(x_s, y_s)とレンズの距離 f から、入射角度 ϕ, θ を次式で計算する。

$$\phi = \tan^{-1} \frac{x_s}{f}, \quad \theta = \tan^{-1} \frac{y_s}{f}$$

ii) 人間の目の位置

人間の大きさ・位置、頭の向き・傾きがあまり変化しない場合は、既知の値となる。しかしそうではない場合は、計測する必要がある。画像処理、超音波計測、そのほかの光学的計測(例えばレーザを用いた方法)等が使用できる。

なお、人間の視点の方向によって、太陽光の影響が変わることが考えられるが、たとえ注視点に入らなくとも視界に入るだけで人間にとって、かなり不愉快になることから、人間の目の位置だけを考慮する事とした。また、視点方向と頭の位置を同時に検出するには、アイマークカメラ等を使用することが考えられる¹⁾。

iii) 太陽光線の計測

目の位置ベクトル $\mathbf{x}_0 = (x_0, y_0, z_0)$ 太陽光線の入射方向ベクトル $\Theta = (\cos \phi \cos \theta, \sin \phi \cos \theta, \sin \theta)$ から、太陽構成の直線の式は次式で求められる。

$$\mathbf{x} = \mathbf{x}_0 + \lambda \Theta \quad (\lambda: \text{任意})$$

iv) 遮光

遮光装置の構成によって、方法は異なる。例えば大型液晶板が利用できれば、液晶板面と太陽光線の交点を求めその部分の透過率を

下げることにより遮光できる。

しかし、より安価な方法としては、小型遮光板を電動の移動装置により動かす方法がある。その場合、遮光装置の可動領域と太陽光線の交わりが一意に決まるような構成が望ましい。また、交わりの位置 x_i から移動装置への指示入力値 u が直接計算できる構成にする事により計算時間の短縮が可能となる。

3. 試作システムの構成と実験

今回アクティブサンバイザの効果を確認するため、図1に示すようなシステムを構成した。但し操縦者の頭の位置は、移動量が少ないとして計測を行わなかった。また、光源として、カメラ撮影用のランプ(100W)を約4mの所に設置した。

光の入射方向の計測は、2次元PSDを用いて行った、また光の入射方向を変化させるため航空機操縦者のための簡易トレーナを用いた。サンバイザ装置の制御システムのブロック図を図2に示す。

学生4、5人に被験者として乗ってもらい、サンバイザの種類や遮光操作のゲイン等を変化させて、意見を聞いた。それにより、次の事がわかった。

(1) 完全に光を遮光したサンバイザの方が良い、少し透過するサンバイザでは、光源の輝点の移動が目に入り注意がその方向に向けられる傾向があり良くない。

(2) 細かく遮光操作を行い、常にサンバイ

ザが振動すると、却って人に不快感を与える。

4. まとめ

今回、サンバイザの位置を自動的に調整するシステムを提案し、また、簡略化したシステムを試作し実験を行った。

その結果本システムを用いることにより、太陽光が視界に入ることを防ぎ、自動車の運転者や航空機のパイロットが安全に操作するのに役立つことを確認した。

さらに遮光操作速度を速する等の改善を行い、実用化されることが望まれる。

参考文献

1) 仲村, 小林, 田谷, 石神; 頭部運動を考慮した注視点検出システムの試作, 日本人間工学会関東支部大会講演集, pp. 83, 84(1989)

図1 試作システムの構成

図2 試作システムのブロック図