42 2 ライン走査型双方向通行量計測システム

石井 弘 允 〇田 草 川 純 一 小 野 隆 室 井 徳 雄
(日 本 大 学 理 工 学 部)

火災、地震などの非常事態において建物内のヒトを安全にかつ効率的に避難誘導するためには、時々刻々の正確な人数把握が不可欠である。しかし従来からのビーム型通行量センサでは、ヒトの多様な通行パターンに対応できず計数エラーを生じ、画像認識法においては実時間処理が困難である等の問題がある。そこで我々はこのような問題を解決するために、2ライン走査型双方向通行量計測システムの開発研究を進めてきた⁽¹⁾⁽²⁾。今回は本システムに用いる通行判定アルゴリズム、及び実測データを基にした判定結果について報告する。

本システムは建物内の通路あるいは出入口の上方に設置し、2つのCCD(Charge Coupled Device)によって床面の画像の内、平行な2ラインをサンプリングして、その輝度を常時監視するものである。図1にデータ処理のフローチャートを示す。CCDより得られた1フレーム分の信号は、背景光の除去及び二値化を行った後、パターン検出、判別、通行判定を行う。信号の二値化におけるいき値は、背景輝度の変化やヒトの影などの影響に対応するため、全画素の平均出力を求めこれにより変化させている。パターン検出では、ヒトと見なせるパターンの最小幅や、ヒトが横方向に接触して並んでいる場合の横方向の人数判定基準が必要となる。ヒトの肩幅の最小値、平均値を人口比率などを基に統計学的手法により算出すると、最小値は20cm、平均値は47cmとなり横方向の人数判定確率は99.9%となる。また図2に示す①～⑤の通行中のパターンの判別では、ヒトの手足の振れや横方向への移動などによるパターンの移動に対応するため、パターンの中心にフラグを立て1フレーム毎にフラグの追跡を行い、誤判定を防いでいる。図3は通行方向判定部のフローチャートであり、まずパターン変化があった場合、それを記録し更に同方向にパターン変化が生じたとき通行方向、通行人数を判定するといった、二段階のパターン変化により通行方向の判定を行っている。図4にヒトがA→B方向に一人通行した場合の判定結果を示す。上から①～⑤のパターン変化を示しており、パターン④でヒトがA→B方向に一人通行したと判定が行われている。

更に、ヒトの移動速度を考慮した場合、判定確率は99.8%となり、信頼性を向上させた双方向通行量計測システムが実現できた。

図1 データ処理のフローチャート

図2 通行パターンの種類

図3 通行方向判定部のフローチャート

図4 ヒトがA→B方向に一人通行した場合の通行判定例

文献 (1)石井他:昭58電学全大 1364 (2)石井他:昭60電学全大 1452

Two-way traffic counter, Hiromitsu Ishii, Junichi Takusagawa, Takashi Ono, Norio Muroi