

B-1-31

TV 受信波を用いたヒト検知システムにおける性能評価

Performance Evaluations of the Human Detection System using TV Broadcasting Waves

西 正博 Masahiro NISHI 川口 立朗 Tatsuro KAWAGUCHI 高橋 茂 Shigeru TAKAHASHI 吉田 彰顕 Teruaki YOSHIDA

広島市立大学 情報科学部
Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

1. はじめに

現在、安心して安全な社会の実現への需要が高まっており、家屋や居室への不正侵入に対する防犯意識が増加している。我々は、屋内のマルチパス電波伝搬環境を積極的に利用することを特徴とする、TV 受信波を用いた新しいヒト検知システムを提案してきた[1]。本稿では本システムの検知性能（検知エリア・検知確率）を実測により評価した結果を報告する。

2. TV 受信波を用いたヒト検知システムの原理

本システムでは、送信レベルの安定した UHF 帯 TV 放送電波を送信源として利用し、受信系を屋内に設置するのみで構成が可能である。また本システムは、図 1 に示すように、ヒトに起因したマルチパスフェージングやシャドウイングといった屋内マルチパス電波伝搬環境の変化による受信レベル変動からヒトの有無を検知しようとするものである[1]。

3. ヒト検知性能の測定結果

本研究では、ヒト検知性能を評価するため、広島市立大学のある一室（広さ約 45m²）にて、ヒトの有無を考慮し、UHF 帯 TV 放送波（Ch.38）の受信レベルの測定を行った。

図 2 に、アンテナから一定の距離を置きながらヒトが移動したときの受信レベル変動幅（1 秒前との受信レベルの差分の絶対値と定義）の累積確率を示す。本結果より、ヒトがアンテナから離れるにしたがい、受信レベル変動幅は小さくなることわかった。また、ヒトがアンテナから最も離れた距離においても、ヒトのいない場合に比べて、ヒトがいる場合の受信レベル変動幅が大きいことがわかった。これらの結果から、適切な受信レベル変動幅の閾値を設定することによりヒト検知が可能であり、本システムの検知エリアは室内全体となることわかった。

また本研究では、検知確率を“モニター時間 Δt 内に受信レベル変動幅が閾値 V_{th} を 1 回以上超える確率”と定義する。図 3 に各距離におけるモニター時間 Δt に対する検知確率を示す。ここでは閾値 V_{th} を 2dB とした。本結果より、モニター時間が長くなるにしたがい検知確率が増加していることがわかった。これは、モニター時間が長くなることで、その時間内に変動幅が閾値を超える場合が多くなるためである。また図 3 の結果より、受信点からヒトまでの距離がいずれの場合においても、3 秒間モニターすることで検知確率は 90% 以上となり、7 秒以上モニターすることでヒトの有無を完全に検知できることがわかった。

4. おわりに

今後は、本システムの信頼性の向上を目指し、様々な場所や居住空間にて測定を行い、本システムの検知誤差要因や検知限界を明らかにしていく予定である。

参考文献 [1]西正博, 吉田彰顕, “TV 放送波を用いた屋内侵入検知システムの提案” IEICE 総合大会予稿集, B-1-41, 2005.

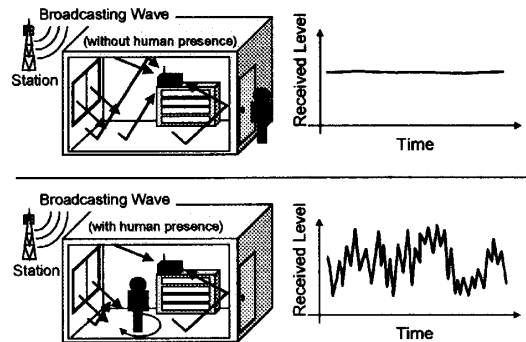


図 1 TV 受信波を用いたヒト検知システムの原理

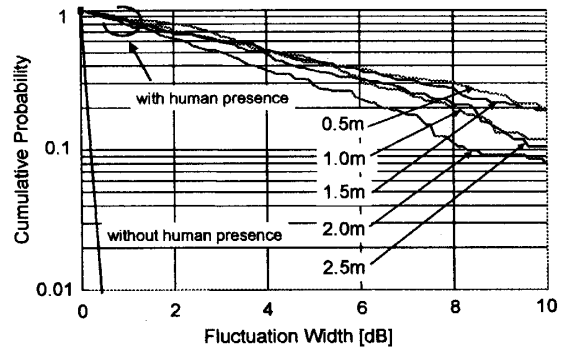


図 2 受信レベル変動幅の累積確率

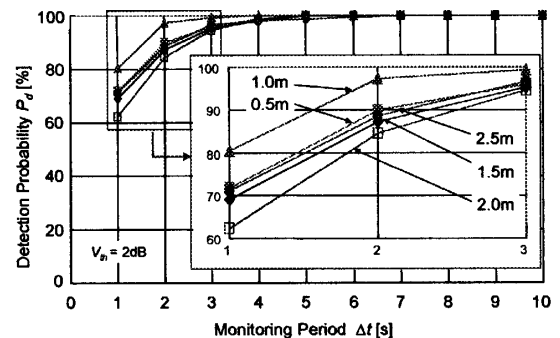


図 3 モニター時間に対する検知確率