

猿検知システムを用いた同時出現時の接近ターン分析

北爪 孝明[†] 杉浦 彰彦[†] 中井 一文[‡] 江崎 修央[‡]
 Kitazume Takaaki Sugiura Akihiko Nakai Kazufumi Ezaki Nobuo
 静岡大学[†] 鳥羽商船高等専門学校[‡]

1. まえがき

近年、猿による農作被害は増加しており、対策の必要性が高まっている。そこで猿検知システム（猿の出現情報を管理するシステム）を導入し、得られた大量のデータから猿の出現を予測することで対策を立てる研究を行ってきた(1)。中でも猿が複数体で同時に出現する場合には、被害規模も多大なものになるため早急な対策が必要とされている。我々は、特にこの同時出現時における出現傾向についての分析を進めてきた(2)。

既存の方式では、測定精度の高い近距離での計測結果を中心に、明らかに出現とされるデータを主な分析対象としている。本研究では、送信機の性能や猿の住処の影響を受けにくいとされる、近距離での同時出現パターンを用いて出現をモデル化し、広範囲での出現判定精度を向上させることで、遠距離データを対象とした分析を可能にすることを目的とする。

2. 原理

<2・1>猿検知システム

猿の出現予測を行うために我々が現在運用しているシステムが猿検知システムである。概要を Figure1 に示す。猿の首に取り付けた発信機、データを受信する受信機（AP: Access Point）、データを収集するサーバで構成される。発信機からは 5 秒ごとにデータパケットが送信される。サーバで管理する情報は、受信時信号強度、猿個体識別番号、AP 番号、受信日時の 4 つである。

<2・2>猿群情報

本研究で対象とする猿群は約 100 頭からなる規模の群である。同一の群から 6 匹の猿を選び発信機を取り付け、6 つのグループに分ける。設置された AP は全部で 28 箇所であり、比較的被害の多い地点の民家付近に設置してある。

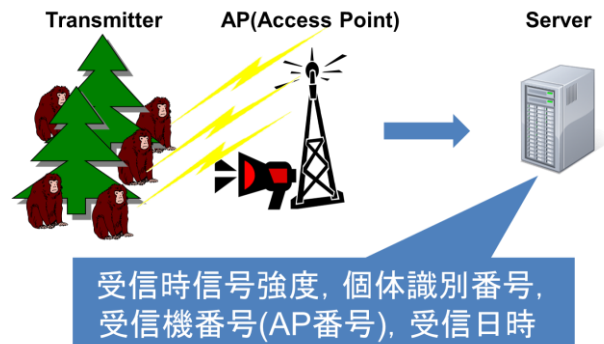


Figure 1 Monkey Appearance Prediction System

3. 実験

<3・1>実験方法

出現をモデル化するために、近距離の同時出現を対象にデータ分析していく。実験に用いるのは、猿検知システムから得られた 2012 年 7 月から 2014 年 6 月までの 2 年間分の猿の位置情報データ (26, 225, 820 件) である。データ分析は以下の手順で行う。

- (1) 猿検知システムから得られたデータから 1 時間の近接 6 グループ同時出現データを作成
- (2) 1 時間単位の近接同時出現データが、出現の開始時刻から±30 分以内にある 1 出現に対して 1 分間単位の同時出現データを生成
- (3) 1 分間単位の同時出現データを元に、出現開始から 2 時間分のデータを対象に AP への移動角を算出して出現判定基準を決め、出現パターンを分類

1 時間単位の近接 6 グループ同時出現とは、ある 1 時間中に 6 グループの猿それぞれが、AP から 150m 以内に同時に出現していることを示している。以前よりデータ分析の対象としており、信頼度の高いとされる出現の 1 つであるため、このデータを最初の出現基準としている。1 分間単位の同時出現データは、同様の手法で単位を 1 分間にしたものである。1 時間単位の近接同時出現データを基準として 1 分間単位の同時出現データを分析することにより、データの信頼性を担保しつつ、より詳細な出現時の動きを把握す

Approach Turn Analysis at the Simultaneous Appearance by using Monkey Appearance Prediction System

[†] Shizuoka University

[‡] National Institute of Technology, Toba College

ることを目的としている。また1出現とは、1時間以上途切れることなく同一猿の packets を連続的に受け取っている状態のことである。

AP への移動角を算出することで、実際に AP の設置箇所へ接近して被害をもたらすパターンや AP 付近を移動しているだけのパターンなど、出現の種類を把握する。指標とする移動角とは、AP までの距離データを出現開始時点から 1 分間隔で増やしていき、その都度計算した回帰直線の傾きから導出した角度のことを示す。

<3・2>実験結果

実験結果を Figure2 から Figure4 までに示す。これらは同時出現数が最も多かった AP において、1 出現の開始前後 30 分以内に 1 時間 6 グループ同時出現があった出現 10 パターンについて、出現から 2 時間分の移動角データをグラフ化したものである。Figure2 では接近-滞在-離脱を 2 時間中に行う基本出現パターン、Figure3 では滞在時間が長い滞在出現パターン、Figure4 は移動出現パターンとしてそれぞれ分けてグラフ化した。

Figure2 を見ると基本出現パターンでは、10 分以上-90 度付近の接近状態があり、その後 10 分程度で+90 度付近まで移行する。受信機の特徴として、接近開始時の packet よりも離脱時の packet を受信しやすく、+90 度付近まで振り切れることになる。目視での確認時には、猿が約 1 時間程度で接近-離脱という行動をとることが分かっているため、このパターンが出現の 1 つの基準となる。

Figure3 では-90 度から徐々に角度が増加していることがわかる。これは接近から滞在へと移行するパターンとなる。

Figure4 は移動出現で、0 度付近に収束するものと接近-離脱を繰り返すものになる。0 度付近に寄るものは、比較的近距离まで接近せずに、出現開始時の距離付近で移動しているパターンとなる。

4. まとめ

本研究では、広範囲での出現判定精度を向上させ、遠距離データを対象とした分析を可能にすることを目的として、近距离での同時出現データを用いて移動角をグラフ化して分類した。これにより出現の種類を 3 パターンに分類することができた。

今後の課題は、これらのデータをもとに近接以外の場合における出現についても分析を進め、出現判定の精度を向上させることである。

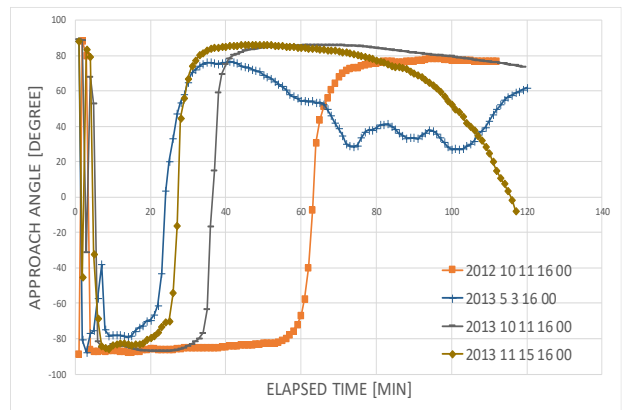


Figure 2 Regular Appearance Pattern

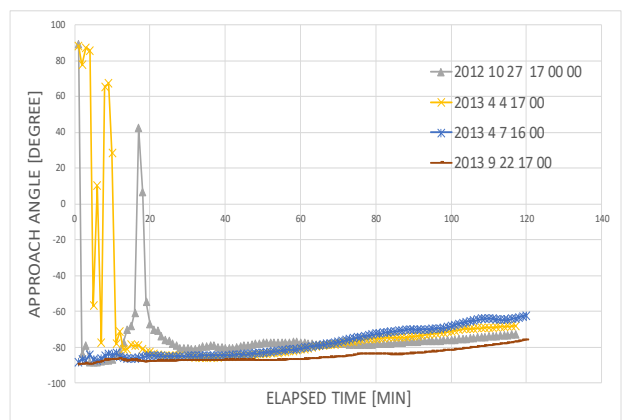


Figure 3 Staying Appearance Pattern

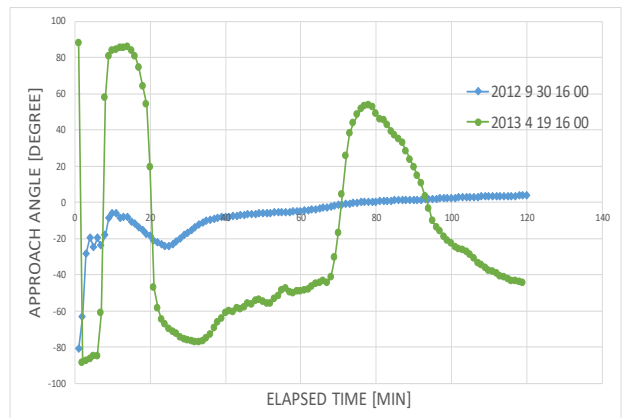


Figure 4 Moving Appearance pattern

文献

(1) Nakai K, Sugiura A, Ezaki N, Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU), 177-181, 2014.
 (2) 北爪孝明, 杉浦彰彦, 中井一文, 江崎修央 : 平成 28 年度 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会