

リモートしかじゃらし：携帯情報端末を通じた 森林仮想体験環境の構築

村松 佳奈^{†1}, 小林 博樹^{†2}, 奥野 淳也^{†2}, 藤原 章雄^{†3}, 中村 和彦^{†2}, 斎藤 馨^{†1}

概要：従来の Human Computer Interaction (HCI)の研究領域では、人間と機械の接点におけるインタラクション（相互作用）に関する研究が盛んに行われてきたが、一方で人間以外の生物を交えたインタラクション Animal Computer Interaction (ACI)に関する研究が始まりつつある。そこで本研究では、近年普及している iPad 等の携帯情報端末を通して、都市部の人々が森林に生息する野生動物と疑似的なコミュニケーションを行える森林仮想体験環境“リモートしかじゃらし”を構築する。今回は対象となる動物を森林内に生息する野生の鹿とし、予め森林内に設置した誘引餌（岩塩）を、都市部のユーザーが iPad を通じて遠隔操作で動かす。これによりあたかも奈良の鹿煎餅のように鹿と疑似的かつシームレスに戯れる仮想環境の構築を目指した。

Remote Shikajyarashi : Architecture of Virtual Forest Experience Environment on PDA

KANA MURAMATSU^{†1} HIROKI KOBAYASHI^{†2} JUNYA OKUNO^{†2}
AKIO FUJIWARA^{†3} KAZUHIKO NAKAMURA^{†2} KAORU SAITO^{†1}

Abstract: In the research area of traditional Human Computer Interaction (HCI), Interaction between humans and machines (interaction) has been actively focused on, however, Animal Computer Interaction (ACI) is gathering attention. In this context, the present paper considers an experimental interface of such nonhuman interface for various PDA application designs through an imaginable interaction with nature. This system “Remote Shikajyarashi”, is a virtual system allowing users living in remote urban areas to experience interaction with wild deer in a forest virtually in real time. This novel design means that users can realize a virtual experience like rice cracker and Nara deer through the PDA in their hands.

1. はじめに

従来の Human Computer Interaction (HCI)の研究領域では、人間と機械の接点におけるインタラクション（相互作用）に関する研究が盛んに行われてきたが、一方で人間以外の生物を交えたインタラクション Animal Computer Interaction (ACI)に関する研究が始まりつつある。これは都市圏の拡大による自然環境の減少により、特に都市に在住する人々にとっては、森林内に生息する野生動物との自然な接触を経験する機会も稀なものとなっている現代では重要な研究課題である。

森林に生息する野生動物を対象にした ACI の先行研究[1]では、小型陸棲哺乳類の存在検知システムを用いて、遠隔地の野生動物と疑似的に触れ合う仮想体験環境の概要が述べられている（図1）。これは電子楽器テルミンの原理を用いて、野生動物が存在検知システムに接近すると音で都市部のユーザーに伝達する技術であり、野生動物の気配・ざわめき

といった感性情報の取得・リアルタイムな遠隔配信が実現された（図2）。しかし現時点でこのシステムは一方的であり、ユーザーが動くことで遠隔の野生動物に刺激を与えるといった双方向的な仮想触合い環境の構築はされていない。

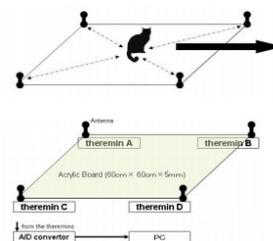


図1 存在検知システムの概要図@2010 小林博樹[1]
Figure 1 Diagram of Small-Scale Prototype of sensing system.@2010 H.Kobayashi[1]

^{†1} 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo.
^{†2} 東京大学 空間情報科学研究センター
Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo
^{†3} 東京大学大学院 農学生命科学研究科
Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo



図 2 存在検知システムへの野生のニホンジカの接近
Figure 2 Wild deer approaching the electrostatic capacitance sensor system.

そこで本研究では、近年普及している iPad 等の携帯情報端末を通して、都市部の人々が森林に生息する野生動物と疑似的なコミュニケーションを行える森林仮想体験環境を構築する。

2. コンセプト

本研究では森林仮想体験環境を構築する事を目的とし、その仮想体験環境では衛星ネットワークを用いて人間と遠隔の野生動物とのリアルタイムな双方向コミュニケーションシステム“リモートしかじゃらし”を実現する(図3)。具体的には、予め森林内に衛星ネットワークを通じてリモート操作が出来る装置を設置し、その装置に野生動物への誘引餌を固定する。この装置を都会のユーザーが iPad 等の携帯情報端末を用いてリモート操作することで、あたかも奈良の鹿せんべいを使ったニホンジカとの戯れのような双方向コミュニケーションを室内でも行う事が出来る。

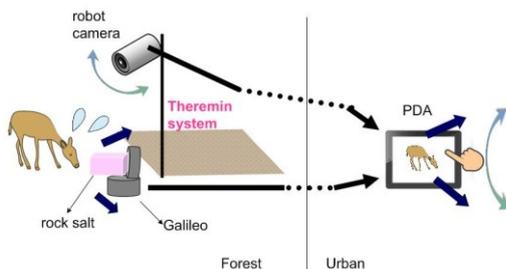


図 3 “リモートしかじゃらし”のイメージ図
Figure 3 "Remote Shikajyarashi"
An image of the remote animal sensing system.

3. “リモートしかじゃらし”のシステム

本研究では、実験地を東京大学大学院農学研究科附属秩父演習林内とした。実験地ではプライベート LAN を起動させ、ポートフォワーディングによって外部から衛星ネットワークを介して現地の装置をリモート操作出来る環境が整えられている。この環境下で実験地に遠隔操作基盤を設置し、都会のユーザーが携帯情報端末の特定のアプリケー

ションを用いて操作基盤にアクセスし、リモート操作を行うための仮想環境の構築を実現した(図4)。今回は遠隔操作基盤とその周囲の機材、アプリケーションを含めたシステムを2つ構築したが、それぞれシステム A,B として以下にその概要を記す。



図 4 “リモートしかじゃらし”システム概要
Figure 4 System of “Remote Shikajyarashi”.

3.1 システム A の概要

システム A では、遠隔操作基盤として“Galileo-30pin” [2]を用い、この基盤に誘引餌である岩塩を取り付けた iPhone4 を固定し、2014 年 8 月に実験地に設置した(図5)。固定した iPhone4 と都市部のユーザーの iPad には予め共通の iOS アプリケーションの“AirBeam” [3]をインストールし同時に起動する事で、衛星ネットワークを通して iPad を用いて都市部から自在に誘引餌の向きを変えられるように設定した。



図 5 実験に設置したシステム A
Figure 5 System A on research site.

3.2 システム B の概要

システム A では屋外使用に際して、機材の雨風に対する脆弱性が課題となっている。そこでシステム B では全天候型のカメラ回転雲台“SA-48930” [4]を遠隔操作基盤とし、この基盤に誘引餌を固定した後にネットワーク DVR 録画機の“SA-50696” [5]に接続する事で、都会のユーザーが iOS アプリケーション“SuperLivePro” [6]を通し

て外部ネットワークから基盤をリモート操作出来るシステムを構築した(図6)。システムBは原稿執筆段階では未設置だが、2014年12月下旬にシステムAと同様に実験地に設置予定である。



図6 システムBの操作画面

Figure 6 Operation interface of System B..

これら遠隔操作基盤の動きは、背後のコンテナ内に設置したネットワークカメラでリアルタイムの映像視聴が出来、装置に鹿が接近した際には付近の存在検知システムである静電容量センサーによって、iPadを通して都市部のユーザーに音信号で通知される。従って、基盤のリモート操作と映像視聴用の2枚のiPadを用いる事で都市部のユーザーがリアルタイムに森林内の野生の鹿と疑似的に触れ合える仮想環境の構築を実現した。実際にシステムAに接近するニホンジカの姿も目撃されている(図7)。今後は実際に鹿との疑似的接触を試み、接触の頻度とその成功率を調査したいと考えている。



図7 実際のニホンジカの接近(2014.09.14)

Figure 7 The arrival of wild deer(2014.09.14).

4. おわりに

今回は対象となる動物を森林内に生息する野生の鹿とし、予め森林内に設置した誘引餌(岩塩)を、都市部のユ

ーザーがiPadを通して遠隔操作で動かす。これによりあたかも奈良の鹿せんべいのように鹿と疑似的かつシームレスに戯れる仮想環境の構築を目指した。これにより、情報空間と生態系が分かちがたく一体化し、全体として高度な情報処理を実現するシステムが実現する。

謝辞 本研究はJSPS 科研費 26700015 の助成を受けた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) H. Kobayashi (2010). Basic Research in Human-Computer-Biosphere Interaction, a doctoral thesis, The university of Tokyo.
- 2) Motrr Galileo 30-pin, <http://motrr.com/>
- 3) AirBeam, <http://applogics.com/airbeam>
- 4) カメラP/T回転台 SA-48930, <http://www.tu-han.net/camera4-1.html>
- 5) ネットワーク DVR 録画機 SA-50696, <http://www.tu-han.net/camera4.html>
- 6) SuperLivePro, <https://itunes.apple.com/jp/app/superlivepro/id447744743?mt=8>