

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 2 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2014～2016

課題番号：26700015

研究課題名(和文) 手がかり情報のやり取りでつながり感を醸成するアニマルコンピュータインタラクション

研究課題名(英文) Believable Human-Computer-Animal Interaction for HCI Design

研究代表者

小林 博樹 (Hiroki, Kobayashi)

東京大学・空間情報科学研究センター・講師

研究者番号：60610649

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 17,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では実際にプロトタイプを実装構築し、インフラの存在しない中山森林間(東京大学演習林内)での評価を行った。ここは野生動物が多く生息し、人の立ち入ることが困難な場所(標高1200M付近)である。そして“手がかり情報”のやり取りを実現するインタフェース機構を実装した。2014年度は群馬県立自然史博物館第47回企画展「闇夜の動物たち」で発表し、2014年度電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞(奨励賞)を受賞した。2015年度にはルテ・ラグーナ国際美術賞展(イタリア・ベネチア)に入選し、2016年度にはアルテ・ラグーナ国際美術賞を日本人で初めて受賞した。

研究成果の概要(英文)：This project aimed create an imaginable presence of the wild animals in the undeveloped natural locations through believable human-computer-animal interaction interface. The project actually succeeded in the development and integration of nonhuman-centric design protocols, requirements, methods, and context evaluation. The results indicate that users take the reflection of the sound as a cue that triggers the nonlinguistic believability of the wild animals. The developed interface introduced in Demo hour section in interactions magazine (FY 2015), accepted Arte Laguna Prize finalist exhibition (FY 2015) and received Arte Laguna Prize (FY 2016).

研究分野：HCI

キーワード：手がかり情報 アニマルコンピュータインタラクション HCI 空間情報 野生動物

1. 研究開始当初の背景

ヒューマンインタフェース(以下「HI」)を生態学に応用する研究領域のひとつに“アニマルコンピュータインタラクション(以下「ACI」)(Mancini, 2011, Interactions.)”がある。ここではHIを介して遠隔地の野生動物の生態情報(位置情報・餌動物情報・気象情報)などが収集される。例えば、ドイツのアルフレッド・ワグナー研究所による南極の海のリアルタイムなライブ音(Kindermann, 2010. Science.)配信システムや、石田(研究協力者)による福島原発周辺の動物の鳴き声(石田, 2012. 生物と科学.)調査である。これらの結果から野生動物の個体数の推定(Carl et al., 2010. Proc. CHI2010.)や、都市・除染計画の見直しなどが実施される。(IAEA 国際原子力機関, 2006)

現地での調査ではユーザーは様々な情報を取得している。ユーザーは自然環境で動物の鳴き声といった明示的に呈示される情報、季節感や野生動物の存在感、無意識的にも数多くの情報を感じ取っている。例えば、茂みのざわめき、動物の気配等がそれに相当する。この“手がかり情報: 明示的には呈示されないが用いられている情報の全て”の取得と、それによって刺激される想像力や感覚は現地調査において重要な意味を持つ。これは生態学研究のみならず、人と自然環境の関係性の維持・構築に影響を及ぼすことは、認知心理学の分野でも指摘されている。(渡邊ら, 2003. 共立出版.: Williams et al., 2001. Journal of Environmental Psychology.)

しかし、遠隔からの調査ではユーザーが得られる情報は限られる。従来のACIで得られる情報は、主に野生動物の鳴き声等で表現される明示的なメッセージのみに限られている。更に受信するタイミングも野生動物が能動的に行動を起こした時(鳴き声が聞こえる)のみに限定される。つまり、従来のACIでは現地での調査では常になんとなく体験していた“手がかり情報”がやり取りできない。さらに野生動物の生息地には電源・情報インフラが存在せず、システムの高度化は困難である。代表者はこうした点を問題とした。

2. 研究の目的

本研究は「手がかり情報のやり取りでつながり感を醸成するアニマルコンピュータインタラクション」の実現を目的とする。従来のアニマルコンピュータインタラクションでは、ユーザーが実際の自然環境で感じる茂みのざわめきや動物の気配といった“手がかり情報”のやり取りが困難であった。そこで本研究では、**A)**実際に生息する野生動物の生態・手がかり情報をリアルタイムに取得するシステム **B)**ユーザーと野生動物の間の手がかり情報のリアルタイムなやり取りから、つながり感を醸成するインタフェース、**C)**醸成されたつながり感による

アニマルコンピュータインタラクションの有効性、を明らかにして目的を達成する。

3. 研究の方法

上記の背景と研究成果をもとに、「手がかり情報のやり取りでつながり感を醸成するアニマルコンピュータインタラクション」の研究を行う。本研究では以下の3つを明らかにする。

- A) 実際に生息する野生動物の生態・手がかり情報をリアルタイムに取得するシステム
- B) ユーザーと野生動物との間のつながり感をリアルタイムに醸成するインタフェース
- C) 醸成されたつながり感によるアニマルコンピュータインタラクションの有効性評価

A)では、電源・情報インフラの存在しない野生動物の生息地に電源・情報インフラ機材や野生動物調査機器を準備し、代表者が事前研究で確立した a)野生動物の生態情報(鳴き声)のリアルタイム配信システムと手がかり情報のリアルタイム取得システムを統合構築する。

B)では、A)で構築した実際に生息する野生動物の生態情報(鳴き声)と手がかり情報をリアルタイムに取得するシステムに、代表者が事前研究で確立した、b)ユーザーと野生動物の間につながり感をリアルタイムに醸成するインタフェースを統合構築する。

C)では、A)とB)で実装したシステムを用いて野生動物調査を行う。代表者が事前研究で確立した、c)野生動物の鳴き声情報のリアルタイム配信システムを用いた、ユーザーの手がかり情報の処理形式や構造化の解明の結果を用いる。実際に長期的な野生動物調査を行い、醸成されたつながり感によるアニマルコンピュータインタラクションの有効性を明らかにする。

4. 研究成果



本研究計画では実際にプロトタイプを実装構築(上左図)し、インフラの存在しない中山森林間(東京大学演習林内)での評価を行った。ここは野生動物が多く生息し、人の立ち入ることが困難な場所(標高1200M付近)である。そして“手がかり情報”のやり取りを実現するインタフェース機構(上右図)を実装した。2014年度は群馬県立自然史博物館第47回企画展「闇夜の動物たち」で発表し、2014年度電気通信普及財団賞テレコムシ

STEM技術賞(奨励賞)を受賞した。2015年度には第10回アルテ・ラゲーナ国際美術賞展(イタリア・ベネチア)に入選し、2016年度にはアルテ・ラゲーナ国際美術賞を日本人で初めて受賞した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

Hill Hiroki Kobayashi and Hiromi Kudo. Acoustic Ecology Data Transmitter in Exclusion Zone, 10km from Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, LEONARDO / Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology (MIT Press), 50(2), pp. 188-189, 2017. (doi:10.1162/LEON_a_01416)

Kaoru Saito, Kazuhiko Nakamura, Mutsuyuki Ueta, Reiko Kurosawa, Akio Fujiwara, Hill Hiroki Kobayashi, Masaya Nakayama, Ayako Toko and Kazuyo Nagahama. Utilising the Cyberforest Live Sound System with Social Media to remotely conduct woodland Bird Censuses in Central Japan, A Journal of the Human Environment, 44(4), pp. 572-583, 2015. (doi:10.1007/s13280-015-0708-y)

Sang-won Leigh, Asta Roseway, Ann Paradiso, Hiroki Kobayashi, Michitaka Hirose, Akio Fujiwara, Kazuhiko Nakamura, Kaoru Sezaki, Kaoru Saito, Conor Peterson, Bert Bongers, and Cecilia Heffer. 2015. Demo hour. interactions 22, 4 (June 2015), 8-11.

Hill Hiroki Kobayashi and Jun Matsushima. Basic Research in Human-Computer-Biosphere Interaction, Buildings, 4(4), pp. 635-660, 2014. (doi:10.3390/buildings4040635)

Hill Hiroki Kobayashi. Research in Human-Computer-Biosphere Interaction, LEONARDO / Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology (MIT Press), pp. 186-187, 2014. (doi: 10.1162/LEON_a_00926)

〔学会発表〕(計4件)

中村英史・斎藤馨・中村和彦・藤原章雄・小林博樹・瀬崎薫. 電源・情報インフラのない森林での定点撮影画像を用いた生物季節への気候変動影響評価. 第128回日本森林学会大会, 鹿児島大学, 鹿児島, 2017.3.29.

斎藤馨・中村和彦・小林博樹・藤原章雄. サイバーフォレスト: 自然地からのライブ音による全球感覚, CSIS DAYS 2015. 2015.11.19-22.

村松佳奈, 小林博樹, 奥野淳也, 藤原章雄, 中村和彦, 斎藤馨, 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, インタラクシオン 2015, 日本科学未来館, 東京, 2015.3.5.-7.

斎藤馨・藤原章雄・中村和彦・小林博樹, サイバーフォレスト: 多地点ライブモニタリング&アーカイブによる環境プロファイリング, Ubiquitous Wearable Workshop, 淡路島, 2014.12.15-19.

Hiroki Kobayashi, Kaoru Sezaki, Kazuhiko Nakamura, Akio Fujiwara and Kaoru Saito. Tele echo tube: beyond cultural and imaginable boundaries. poster. Digital Conservation Conference 2014, University of Aberdeen, Aberdeen, England. May 21-23, 2014.

Kazuhiko Nakamura, Kaoru Saito, Akio Fujiwara, Hiroki Kobayashi, Masaya Nakayama and Kiyoshi Tanaka. Cyberforest for environmental education: monitoring and archiving the real forest environment in real-time for future nature education materials. Digital Conservation Conference 2014, University of Aberdeen, Aberdeen, England. May 21-23, 2014.

Kaoru Saito, Kazuhiko Nakamura, Mutsuyuki Ueta, Reiko Kurosawa, Akio Fujiwara, Hiroki Kobayashi, Masaya Nakayama, Kazuyo Nagahama and Ayako Toko. Environmental profiling experience for nature conservation with Cyberforest, that is real-time monitoring and archiving on the internet. Digital Conservation Conference 2014, University of Aberdeen, Aberdeen, England. May 21-23, 2014.

Akio Fujiwara, Kaoru Saito, Hiroki Kobayashi, Masaya Nakayama, Kazuhiko Nakamura, Masahiro Iwaoka. Cyberforest Real-time monitoring and archiving system for nature conservation. Digital Conservation Conference 2014, University of Aberdeen, Aberdeen, England. May 21-23, 2014.

〔図書〕(計1件)

Hill Hiroki Kobayashi. (Editors: Anton Nijholt) Human-Computer-Biosphere Interaction: Toward a Sustainable Society, 書名: More Playful User Interfaces, Part of the series Gaming Media and Social Effects. pp 97-119. DOI:10.1007/978-981-287-546-4)

〔その他〕

ホームページ等

http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/research_activities/member/kobayashi.html

Hill Hiroki Kobayashi. 2017. Radioactive Live Soundscape. 11th Arte Laguna Prize Exhibition, Venice, Italia.

Hill Hiroki Kobayashi. 2016. Tele Echo Tube. 10th Arte Laguna Prize Exhibition, Venice, Italia.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

小林博樹 (HIROKI KOBAYASHI)

東京大学・空間情報科学研究センター・講師

研究者番号：606110649