

平成30年 8月22日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K12666

研究課題名(和文) 計算機を介した人と生態系のインタラクションによる野生動物の被曝モニタリング

研究課題名(英文) Wildlife Monitoring in Contaminated Environments through
Human-Computer-Biosphere Interaction

研究代表者

小林 博樹 (KOBAYASHI, HIROKI)

東京大学・空間情報科学研究センター・准教授

研究者番号：60610649

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000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帰還困難区域(福島県双葉郡浪江町)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高線量区域である。そして“計算機を介した人と生態系のインタラクション”を実現するインタフェース機構を実装した。本技術を活用した作品「Radioactive Live Soundscape」は、日本科学未来館で3月1日(水)-27日(月)開催の特別展示「Lesson#3.11～学びとる教訓とは何か～」にて初公開された。2017年度にはドイツデザイン賞を受賞した。

研究成果の概要(英文)：This project aimed to conduct wild animal monitoring in the undeveloped natural locations through Human-Computer-Biosphere Interaction. The project actually succeeded in the development and integration of nonhuman-centric design protocols, requirements, methods, and context evaluation in the Fukushima Exclusion zone. The results indicate that users take the reflection of the sound as a cue that triggers to identify the presence of the wild animals. The developed interface introduced in Temporary Exhibition "Lesson #3.11 - Lessons learned" at The National Museum of Emerging Science and Innovation (FY 2016) and received German Design Award (FY 2017).

研究分野：ヒューマンインタフェース・インタラクション

キーワード：アニマルコンピューターインタラクション 情報デザイン

1. 研究開始当初の背景

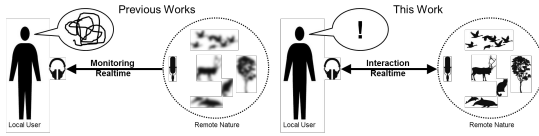


図1 本研究のイメージ

国際原子力機関(IAEA)のチェルノブイリ原発事故報告書では、被曝した野生動物群の数世代に渡る被曝状況とその影響の調査は、学術的・社会的に非常に重要であると報告されている。ヒューマンインタフェース(以下「HI」)をこうした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)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ていた。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定されている。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“非明示情報のやりとり(人と生態系のインタラクション)”が困難であった。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、システムの高臨場・高精細化は困難である。研究代表者はこうした点を問題とした。そこで本研究では、電源・情報インフラ制限の課題を、情報空間と生態系が分かちがたく一体化した高度な情報処理HIの実現により解決する。

2. 研究の目的

本研究は「コンピュータを介した人と生態系のインタラクションによる野生動物の被曝モニタリング」を目的とする。従来の遠隔からの野生動物調査では、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“非明示情報のやり取り”が困難であった。そこで本研究では、A) 高線量地帯に生息する野生動物の非明示情報を取得する環境音リアルタイム配信システム、B) コンピュータを介した人と生態系のインタラクションを実現する双方向型非明示情報処理機構、C) コンピュータを介した人と生態系のインタラクション

による被曝モニタリング評価、を明らかにして目的を達成する。

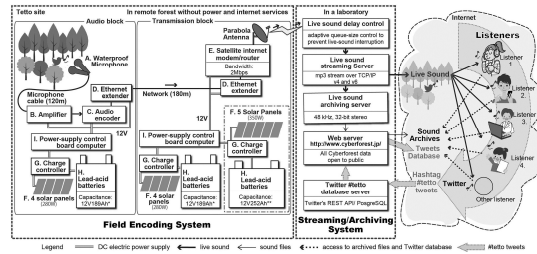


図2 環境音リアルタイム配信システムの詳細ダイアグラム例

3. 研究の方法

従来の遠隔からの野生動物調査では、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“非明示情報のやり取り”が困難であった。そこで本研究では、A) 高線量地帯に生息する野生動物の非明示情報を取得する環境音リアルタイム配信システム、B) コンピュータを介した人と生態系のインタラクションを実現する双方向型非明示情報処理機構、C) コンピュータを介した人と生態系のインタラクションによる被曝モニタリング評価、を明らかにして目的を達成する。



図3 本研究の実証フィールド(福島県浪江町)



図4 実証フィールド拠点に設置した固定型シンクノードの構成部品

4. 研究成果

H28 年度では A) 高線量地帯に生息する野生動物の非明示情報を取得する環境音リアルタイム配信システムを構築した。福島第一原子力発電所から 10 キロ地点の帰還困難区域に構築するため、避難中の地元住民らと関係獣医らへ説明の機会を持ち、研究の目的を十分に説明したうえで許可を得ることができた。帰還困難区域への実際の立ち入りについては浪江町役場の指示に従い適切に行った。また、本技術を活用した作品「Radioactive Live Soundscape」は、日本科学未来館で 3 月 1 日(水)-27 日(月)開催の特別展示「Lesson#3.11～学びとる教訓とは何か～」にて初公開された。第 11 回アルテ・ラゲーナ国際美術賞を受賞し、2017 年 3 月 25 日~4 月 9 日にイタリア・ベネチアで展示された。

H29 年度は、C)について、計算機を介した人と生態系のインタラクションによる被曝モニタリングの有効性評価を実施するために、A)と B)で実装したシステムを用いて野生動物調査を前年度に引き続いて継続しておこなった。また、本技術を活用したワークショップ「音でつながる人と環境～あなたは自然の"声"が聞こえますか?」を、日本科学未来館で 2017 年 12 月 10 日と 2018 年 1 月 28 日開催のイベント「ともにつくるサイセンタン!」で実施した。これらの研究成果は、フランストゥーロン大学の Herve Glotin 教授らの研究チームとともに、Multimedia Tools and Applications で発表した。また、ドイツデザイン賞を受賞し、2018 年 2 月 9 日にドイツ・フランクフルトで展示された。以上により本研究課題のすべての目標を達成した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

Hill Hiroki Kobayashi, Hiromi Kudo, Herve Glotin, Vincent Roger, Marion Poupard, Daisuke Shimotoku, Akio Fujiwara, Kazuhiko Nakamura, Kaoru Saito, and Kaoru Sezaki, A Real-Time Streaming and Detection System for Bio-Acoustic Ecological Studies After the Fukushima Accident, Multimedia Technologies for Environmental & Biodiversity Informatics, Multimedia Tools and Applications, Springer, (accepted) 2018

Kobayashi Hill Hiroki, Kudo Hiromi, Acoustic Ecology Data Transmitter in Exclusion Zone, 10 km from Fukushima

Daiichi Nuclear Power Plant, Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology (MIT Press), Volume 50, 2017, vol2, 188-189.

〔学会発表〕(計 4 件)

Hill Hiroki Kobayashi and Hiromi Kudo, Radioactive Soundscape project, the 18th International Conference on Human-Computer Interaction, 2017

Hiroki Kobayashi, Hiromi Kudo, Vicki Moulder, Michael Heidt, and Lorna Boschman. 2017. Fukushima Audio Census. In Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '17). ACM, New York, NY, USA.

小林博樹・榎田篤哉・永澤美保・菊水健史・工藤宏美. どうぶつタッチ&ゴー:NFC タグ装着の野生動物を誘き出してピッと記録回収する機構 第 18 回 計測・制御学会システムインテグレーション部 講演会, 仙台国際センター, 日本, 2017.12.20.

佐々木遊太・増本泰斗・中村和彦・工藤宏美・小林博樹. 帰還困難区域とユーザーを繋ぐ空間インタフェースの構築 第 22 回バーチャルリアリティ学会大会, 徳島大学, 日本, 2017.9.27-29.

〔図書〕(計 1 件)

Hiroki Kobayashi, Hiromi Kudo, German Design Council, Excellent Communications Design Volume , German Design Award, German Design Council, 2018

〔その他〕

ホームページ等

<http://www-new.csis.u-tokyo.ac.jp/blog/member/kobayashi/>

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
准教授

研究者番号: 60610649

(2) 研究分担者

瀬崎薫 (KAORU SEZAKI)

東京大学・空間情報科学研究センター
教授

研究者番号: 10216541

藤原章雄 (AKIO FUJIWARA)

東京大学・大学院農学生命科学研究科

助教

研究者番号：60292794

齋藤馨 (KAORU SAITO)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科
教授

研究者番号：70215531

中村和彦 (KAZUHIKO NAKAMURA)

東京大学・空間情報科学研究センター
特任研究員

研究者番号：70707075