

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：32686

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H03660

研究課題名（和文）科学系博物館におけるユニバーサルデザイン手法の開発と実践モデルの提案

研究課題名（英文）Universal Design methods for Science Museum Learning Experiences and its proposal of a practical model

研究代表者

稲垣 成哲（Inagaki, Shigenori）

立教大学・文学部・特任教授

研究者番号：70176387

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 33,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、科学系博物館におけるユニバーサル化（特に視覚障害と聴覚障害者）を実現する展示手法の開発とその実践モデルの提案を目指した。視覚障害者については、触覚と音による支援の観点から、聴覚障害者については、解説表示の観点から、また、視覚障害と聴覚障害者ともに、他者とのペアによる博物館学習の観点から検討した。文献及び国内外の科学系博物館におけるユニバーサル化に関する訪問調査による指針の抽出、展示手法等のデザイン策定とそのプロトタイプ作成及び実験室的評価、実際の科学系博物館において開発展示手法による実証実験の実施を通して、具体的な展示手法と実践モデルの提案を行うことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

科学教育研究の観点から、科学系博物館におけるユニバーサル化、すなわち、感覚障害者への合理的配慮に関する研究知見は、従来その蓄積が十分とは言えなかった。しかしながら、本研究の遂行により、こうした感覚障害当事者にかかわる学習体験の充実を図る試みがなされたことの意義は大きい。コロナ禍での評価実験には難しいものがあり、一般来館者を対象にせざるを得ないこともあったが、具体的な展示手法の提案ができたこと、さらには、科学系博物館のコンテキストのなかで、提案手法の実証的研究ができたことは、今後の同分野の研究に対して重要な知見を提供したと考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to develop an exhibition method to realize universalization in science museums, especially for the visually and hearing impaired, and to propose a practical model of this method. The visually impaired were examined from the perspective of tactile and sound support, the hearing impaired from the perspective of explanatory displays, and both the visually and hearing impaired from the perspective of museum learning in pairs with others. Through (1) identification of guidelines based on literature and on-site surveys of universalization in science museums in Japan and overseas, (2) designing exhibition techniques, etc., creating prototypes, and evaluating them in the laboratory, and (3) conducting demonstration experiments using developed exhibition techniques in actual science museums, we were able to propose specific exhibition techniques and practical models. This research was able to propose a specific exhibition method and practical model.

研究分野：科学教育

キーワード：科学系博物館 ユニバーサル化 展示手法開発 聴覚障害 視覚障害

1. 研究開始当初の背景

周知のように、H28 年より「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」が施行され、各方面における社会的障壁に対する合理的配慮は、喫緊の問題として社会全体で認識されることとなった。しかしながら、科学系博物館等における障壁への合理的配慮は、僅かな事例を除いて、殆ど手つかずの状況であり、その克服のための研究知見についても蓄積が乏しい。もともと、社会における科学系博物館の役割は極めて大きなものである。制度化された学校教育が若年層から青年層の科学的リテラシーの育成に寄与しているとしても、その外側において科学的リテラシーのインフォーマルな学習機会を提供できる有力な候補の一つが科学系博物館だからである。そうした場所である科学系博物館における対応の立ち後れから、当事者における科学的リテラシー醸成の機会が失われるのは、社会そのものが高度に科学技術化し、科学技術への合理的理解が不可欠な現代社会において憂慮すべき問題であった。

2. 研究の目的

以上の背景により、本研究では、科学教育、博物館学、認知心理学、情報デザイン、教育工学、機械工学等の分野の専門家が連携しながら、障害の中でも、とくに感覚障害(視覚障害及び聴覚障害)を対象として、これらの感覚特性をもつ来館者の障壁を軽減できる展示手法開発の研究に取り組むこととした。具体的に言えば、本研究の目的は、科学系博物館における感覚障害者(視覚・聴覚)向けの展示手法ガイドライン要素の抽出とその要素を反映した展示技法の開発、さらに実際の科学系博物館において事例としての実践モデルの提案を行うことである。そこで本研究では、上述の複数の領域における専門家が連携しながら、最終的には、次の3点からの開発・提案を目指した。まず、第一に、科学系博物館等における展示・学習活動に関して、感覚障害の来館者に関する障壁軽減の要素を確定する。第二に、その要素に即した展示技法を開発して、学習支援・展示支援のプロトタイプを考案する。第三に、科学系博物館において、それらプロトタイプに即した実践モデルを試作し、実証実験を通して、その有効性の検討を行い、それらの成果を広く学術的な知見として発信することであった。

3. 研究の方法

本研究は、こうした研究背景と問題意識から、科学教育の研究者を中心に、情報科学などの学際的な関連分野の専門家、さらには研究フィールドとしての科学系博物館と連携しながら問題解決のための方法論の提案を行うものである。これにより科学系博物館における感覚障害者(視覚・聴覚)向けのユニバーサル対応の具体的な進展のモデルを探究する。

研究方法としては、概ね次の事項について、段階的に取り組むこととした。(1)当該フィールドの現状実態把握、(2)その現状把握に基づいた新しい展示手法等のデザインの開発と実装並びに実験室的な評価研究、(3)実際の科学系博物館における実践モデルとしての実証的評価による開発した展示手法等のデザインの意義と課題の明確化である。

本研究では、次のサブテーマを設定して具体的に研究を遂行した。

国内外の科学系博物館における感覚障害を対象とするユニバーサル化の実態及び訪問調査による評価及び指針の抽出

評価対象として取り扱った科学系博物館は、次の通りであった。

国内の対象博物館：国立科学博物館、国立科学博物館附属自然教育園、豊橋市自然史博物館、兵庫県考古博物館、兵庫県立人と自然の博物館、神戸市立王子動物園、北海道大学総合博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館など

海外の対象博物館：Smithsonian Museum、Museum fur Naturkunde Berlin、Bode-Museum、Altes Museum、Deutsches Historisches Museum、Pergamonmuseum、Neues Museum、Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin、Deutsches Museum、Natural History Museum of Crete、National Science and Technology Museum(Taiwan)など

感覚障害来館者を対象とする展示手法等のデザイン策定とそのプロトタイプ作成及び実験室的評価

主としての方法から得られた知見を実際の展示手法にデザイン化する研究であり、デザインプロトタイプの策定、モデルの試作、小規模な実験室的なユーザ評価研究を実施した。ユーザ評価研究には、ユーザの主観的評価、心理的な尺度を用いた量的研究手法に併用して、生理指標に関するデータ収集、分析をする研究手法も採用した。また、一部の研究については、視線データの検討も実施し、実証性のある展示手法モデルの提案を行った。

科学系博物館において開発展示手法による実証実験の実施

この段階の研究では、実際の科学系博物館において、で開発した展示手法の来館者調査を試みた。具体的に研究フィールドとした科学系博物館は、豊橋市自然史博物館、国立科学博物館附属自然教育園、兵庫県考古博物館であった。そこでは、開発した展示手法を実際の博物館における展示フロアに展開して、来館者調査等を行った。ただし、コロナ禍であったことから、対象者は一般来館者であった。

4. 研究成果

研究成果については、本研究課題における代表的な発表論文を引用する形で報告する。

文献研究及び科学系博物館訪問調査による研究成果

文献・現地調査研究としては、江草（2018）では、スミソニアン博物館におけるガイドラインの分析を行なっている。当該博物館は、障害を持つアメリカ人法（Americans with Disabilities Act）に準拠して設計されており、多様なコミュニケーションの支援技法を用いることで対応を試みようとしていることがわかった。海外における訪問調査の研究事例としては、生田目・小川（2019）によるベルリンにおける科学系博物館を対象としたユニバーサルデザイン調査をあげることができる。そこでは、ベルリンの博物館島を中心に展開されている博物館群への具体的な訪問調査により、現実的なユニバーサル対応の実像を解明することができた。一方、国内を対象とした調査においては、例えば、小林（2018）は、国立科学博物館における「モノ語りワゴン」に焦点をあて、視覚障害のあるビジターへの介助、支援時における留意点をボランティアスタッフに調査し、介助者と当事者の位置関係の把握を支援する「方向指示シート」の提案を行っている。また、江草ら（2018）は、同様に国立科学博物館における聴覚障害者を対象としたワークショップに参加した当事者評価を実施し、タブレットからクイズ形式の解説が提供されるアプリに関する有効性について検討した。島ら（2020）では、盲ろう者における博物館体験インタビューから、どのような身体活動が当事者の記憶に残るのかについて考察している。また、稲垣ら（2020）では、豊橋市自然史博物館におけるマンガ表現による解説法がユニバーサル化の手がかりになることに注目し、その方向での対応化を提案している。一方、より一般的に、博物館による展示理念の研究も並行してなされている（例えば、高橋ら2022）。

感覚障害来館者を対象とする展示手法等のデザイン策定とそのプロトタイプ作成及び実験室的評価

展示技法の開発については、以下のような研究群を挙げることができる。代表的なものを以下に述べるが、この開発研究における被験者は、必ずしも感覚障害当事者だけでない。これはコロナ禍の状況で、こうした被験者に参加を得られなかったケースがあったからである。その場合は、いわゆる健常者の参加を得て実験室における評価実験を実施している。

まず、視覚障害者を対象とした開発研究には、小林ら（2020）の音声ガイドに関する研究がある。そこでは、視覚障害者にとって貴重な情報源である音声ガイド機の各解説の残り時間を提示する方法を開発し、少人数の視覚障害当事者に評価実験をしたところ、残り時間提示機能への肯定的な評価を得ている。また、イチへら（2023）では、視覚障害者が触ることのできるコンテンツに、その対象の形とリンクした音の要素を組み込んで、視覚障害当事者に対象物における形の認識を促進させる展示手法モデルを開発している（図1）。なお、本研究は、情報処理学会デジタルコンテンツクリエーション研究会において優秀賞を受賞した。

次に、聴覚障害者向けには、江草ら（2019）は、解説内容を表示する方法としての「吹き出し型字幕提示法」の有効性に関する実験的検討から、その有効性の手がかりを報告している。また、森田ら（2020）、Moriya et al.（2021）では、来館者の足元に床面投影コンテンツを提示する手法を開発している（図2）。さらに加藤ら（2019）、Kato et al.（2020）では、透過型HMDを用いた博物館環境での情報保障の提案を行い、その有効性を示している。その他、いくつかの展示手法につながる要素技術の開発をしてきた（例えば、Egusa et al. 2020 小宮ら 2021； Saito et al. 2019, 2020； Shingai et al. 2019； Tokuoka et al. 2019； Yamamoto et al. 2019）。



図1 イチへら（2023）の展示手法モデル



図2 森田ら（2020）による床面投影手法モデル

科学系博物館における開発展示手法による実証研究

すでに述べたようにコロナ禍のために、実際の博物館における実証実験には大きな制約がかかる状況であった。したがって、感覚障害当事者を参加者とした実証実験ができたわけでない。しかしながら、実際の科学系博物館をフィールドとして実証実験を試みた。

まず、豊橋市自然史博物館では、当博物館がもともと行ってきた展示解説のマンガ表現について、新規にユニバーサル化の視点からマンガ解説コンテンツを開発し（図3）、一般来館者を対

象に、実証実験を実施した。その結果、考案されたマンガ表現が聴覚障害者への対応につながると予測できる結果を得た（伊藤ら 2019；Ito et al.2020）。また、国立科学博物館附属教育自然園をフィールドとした研究では、視覚障害者向けには、触覚に着目した園内立体地図の提案（図4）と、同時にAR表現と触れる立体モデルを駆使した展示解説手法（図5）を提案し、一定の評価を得ることができた（趙ら 2021、2022）。さらに、ユニバーサル化の要素の一つとして、介助者との協働による博物館体験の充実化を目指した研究では、ペアの来館者がタブレットで展示物へのクイズに挑戦するクイズ型の展示解説技法を提供し、兵庫県歴史博物館において実証実験を実施し（Jialiang et al.2021）、ペアによる協働参加が博物館体験の向上に寄与していることがわかった（図6）。



図3 マンガ解説表現



図4 触れる園内立体地図



図5 AR表現手法と立体モデル



図6 ペアによる協働展示解説

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計40件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 小宮 直己, 江草 遼平, 矢野 美波, 森田 朝陽, 齊藤 七海, 山本 一希, 稲垣 成哲, 溝口 博, 生田目 美紀, 楠 房子	4. 巻 45 (1)
2. 論文標題 植物の発芽・成長条件を題材としたクイズゲーム型協調学習支援システム センシング技術による協調学習の促進	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 32-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jssej.45.32	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kodai Moriya, Takaya Iio, Yukiya Shingai, Tomoharu Morita, Fusako Kusunoki, Shigenori Inagaki, and Hiroshi Mizoguchi	4. 巻 32
2. 論文標題 Playing with invisible animals: An interactive system of floor-projected footprints to encourage children's imagination	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Child-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 100407
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijcci.2021.100407	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kodai Moriya, Fusako Kusunoki, Shigenori Inagaki, and Hiroshi Mizoguchi	4. 巻 -
2. 論文標題 Color Held Illumination Map Estimation using GAN for Low-light Image Enhancement	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII)	6. 最初と最後の頁 390-394
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SII52469.2022.9708907	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kodai Moriya, Fusako Kusunoki, Shigenori Inagaki, and Hiroshi Mizoguchi	4. 巻 -
2. 論文標題 Unsupervised deep image enhancement for detecting museum exhibits in the dark	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of ICERI2021 Conference	6. 最初と最後の頁 9780-9783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21125/iceri.2021.0698	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi, A., Yamaguchi, E., & Inagaki, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Designing exhibition space to support early childhood education in science museums: The ComPaSS of the National Museum of Nature and Science in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of ICERI2021 Conference	6. 最初と最後の頁 1414-1417
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21125/iceri.2022.0376	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 高橋あおい, 山口悦司, 稲垣成哲	4. 巻 46 (4)
2. 論文標題 国立科学博物館の展示室『親と子のたんけんひろばコンパス』の理念は展示にどのように反映されたのか	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 384-396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Jialiang Zheng, 伊藤 扶桑, 楠 房子, 稲垣 成哲	4. 巻 30
2. 論文標題 歴史系博物館におけるARを用いた親子で体験できる展示手法の開発とデザイン	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション (DCC)	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 守屋広大, 楠房子, 稲垣成哲, 溝口博	4. 巻 2022-DCC-30
2. 論文標題 人間の視覚特性に基づいた深層学習による暗所画像鮮明化に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション (DCC)	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 趙 セイタク, 海老 春香, 楠 房子, 稲垣 成哲, 岩崎 誠司	4. 巻 2023-DCC-33
2. 論文標題 植物園における鑑賞支援のデザインと評価	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション (DCC)	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 趙 セイタク, 海老 春香, 楠 房子, 稲垣 成哲	4. 巻 37 (2)
2. 論文標題 植物園における館内鑑賞支援のデザイン	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 29-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 江草 遼平, 向山 翔希, 楠 房子, 稲垣 成哲	4. 巻 37 (4)
2. 論文標題 科学系博物館におけるキャラクターを導入した展示解説支援4コママンガ 視線計測データに基づいた分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 107-112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 テイシ, 楠房子	4. 巻 2022-DCC-30
2. 論文標題 博物館におけるインタラクティブな手法を用いた鑑賞の提案	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション (DCC)	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 イチヘ, 楠房子, 小林真, 稲垣成哲	4. 巻 2023-DCC-33
2. 論文標題 視覚障害児童向けの楽しいインタラクティブデザイン	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション (DCC)	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小林 真, 佐藤 祐希, 生田目 美紀	4. 巻 23 (7)
2. 論文標題 博物館の音声ガイド機器における残り時間提示手法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会研究報告集	6. 最初と最後の頁 97-100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 江草遠平, 楠房子, 稲垣成哲	4. 巻 57 (7)
2. 論文標題 科学系博物館における展示支援としての4コママンガ	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 博物館研究	6. 最初と最後の頁 10-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ito, M., Kusunoki, F., Inagaki, S., Matsuoka, K.	4. 巻 -
2. 論文標題 Manga method for supporting explanation of exhibit in science museums : A case study of the Toyohashi museum of natural history	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation 2020	6. 最初と最後の頁 1671-1677
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21125/iceri.2020.0423	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saito, N., Kusunoki, F., Inagaki, S., Mizoguchi, H.	4. 巻 -
2. 論文標題 Gaze direction estimation using a non-wearable sensor: Understanding museum visitors' experiences	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation 2020	6. 最初と最後の頁 5412-5415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21125/iceri.2020.1175	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Egusa, R., Komiya, N., Kusunoki, F., Mizoguchi, H., Namatame, M., Inagaki, S.	4. 巻 12377
2. 論文標題 Development of a Learning-Support System for Science Using Collaboration and Body Movement for Hearing-Impaired Children: Learning Support for Plant Germination and Growth Conditions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science	6. 最初と最後の頁 157-165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-58805-2_19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kato, N. and Shinozaki, Y.	4. 巻 -
2. 論文標題 Communication Support for the Deaf and Hard of Hearing using Head Mounted Display: Toward Its Use in Museums	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1: CSEDU	6. 最初と最後の頁 595-600
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0009394005950600	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 生田目美紀, 小川義和	4. 巻 33(7)
2. 論文標題 ベルリンにおける科学系博物館のユニバーサルデザインの調査	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.33.7_1	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shima, E., Yagishita, S., Tuchiya, J., Ogawa, Y., Inagaki, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 A qualitative study on the experience of a visit to the Natural History Museum by deaf-blind adults: With a focus on the experience of the Hands-On Exhibition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of ICOM NATHIST Kyoto-Osaka 2019	6. 最初と最後の頁 117-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 高橋あおい, 山口悦司, 小川義和, 稲垣成哲	4. 巻 34 (3)
2. 論文標題 国立科学博物館における幼年期を対象とした展示室「親と子のたんけんひろばコンパス」	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 135-138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.34.3_135	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 江草遠平, 楠房子, 野中哲士, 稲垣成哲	4. 巻 21 (4)
2. 論文標題 視線計測装置を用いた吹き出し型字幕提示法の視線移動量低減効果に関する有効性の評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 381-390
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.21.4_381	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 島 絵里子, 八木下 志麻, 土屋 順子, 小川 義和, 稲垣 成哲	4. 巻 34 (6)
2. 論文標題 身体的活動と記憶 盲ろう者の博物館体験に関するインタビューからの一考察	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 7-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.34.6_7	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 稲垣 成哲, 楠 房子, 伊藤 みずほ, 松岡 敬二	4. 巻 34(6)
2. 論文標題 科学系博物館における2段展示のデザイン：豊橋市自然史博物館のマンガ表現解説法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 11-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.34.6_11	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Morita, T., Iwatate, S., Kusunoki, F., Inagaki, S. Mizoguchi, H.	4. 巻 -
2. 論文標題 Applying a 3D range sensor to enhance children's experience of art	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Thirteenth International Conference on Sensing Technology (ICST2019),	6. 最初と最後の頁 111-115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICST46873.2019.9047686	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saito, N., Kusunoki, F., Inagaki, S., Mizoguchi, H.	4. 巻 -
2. 論文標題 Novel Application of an RGB-D Camera for Face-Direction Measurements and Object Detection -- Towards Understanding Museum Visitors' Experiences--	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Thirteenth International Conference on Sensing Technology (ICST2019),	6. 最初と最後の頁 120-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICST46873.2019.9047675	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto, K., Kusunoki, F., Inagaki, S., Mizoguchi, H.	4. 巻 -
2. 論文標題 Estimation of Degree of Interest considering Distance between Person and Object	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Thirteenth International Conference on Sensing Technology (ICST2019),	6. 最初と最後の頁 334-347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICST46873.2019.9047716	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 森田 朝陽, 楠 房子, 稲垣 成哲, 溝口 博	4. 巻 2020-HCI-186
2. 論文標題 床面投影型コンテンツ体験中の非接触視線推定に関する研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI)研究会	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 森田 朝陽, 岩立 早利惟, 徳岡 幹大, 多紀 雄太, 楠 房子, 稲垣 成哲, 溝口 博	4. 巻 2019-DCC-22
2. 論文標題 幼児の想像力発達支援に向けた アート体験システム	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション研究会	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小林真, 佐藤祐希, 岩崎誠司, 生田目美紀	4. 巻 22(2)
2. 論文標題 視覚障害者に対する博物館 音声ガイド機の残り時間提示手法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース研究会	6. 最初と最後の頁 43-46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto, K., Masumoto, K.	4. 巻 49
2. 論文標題 Memory for Rules and Output Monitoring in Adults with Autism Spectrum Disorder.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Autism and Developmental Disorders	6. 最初と最後の頁 4780-4787
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10803-019-04186-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shingai, Y., Kusunoki, F., Inagaki, S., Mizoguchi, H.	4. 巻 -
2. 論文標題 Motion Detector Training with Virtual Data for Semi-Automatic Motion Analysis --Elimination of Real Training Data Collection using 3DCG Synthesis --	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Thirteenth International Conference on Sensing Technology (ICST2019)	6. 最初と最後の頁 107-110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICST46873.2019.9047711	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Morita, T., Taki, Y., Iwatate, S., Kusunoki, F., Inagaki, S. Mizoguchi, H., Nogami, T.	4. 巻 -
2. 論文標題 ASHIATO: Advanced System to enable Human to play Interactively with Animated Tokens	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Computer-Human Interaction in Play Companion 2019 (CHI PLAY 2019) Extended Abstracts	6. 最初と最後の頁 565-571
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3341215.3356279	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Morita, T., Taki, Y., Iwatate, S., Kusunoki, F., Inagaki, S. Mizoguchi, H.,	4. 巻 -
2. 論文標題 Let's Image Animals': An Interactive System of Floor-Projected Footprints to Provide Kindergartners Opportunities to Experience Advanced Art	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology (EdMedia2019)	6. 最初と最後の頁 1326-1331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mikihiro Tokuoka, Naoki Komiya, Hiroshi Mizoguchi, Ryohei Egusa, Shigenori Inagaki, and Fusako Kusunoki	4. 巻 19
2. 論文標題 "Implementation and Evaluation of aWide-Range Human-Sensing System Based on Cooperating Multiple Range Image Sensors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 1172-1181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomoharu Morita, Sari Iwatate, Mikihiro Tokuoka, YutaTaki, Fusako Kusunoki, Shigenori Inagaki, and Hiroshi Mizoguchi	4. 巻 -
2. 論文標題 Let's Imagine Animals': An Interactive System of Floor-Projected Footprints to Provide Preschoolers Opportunities to Experience Advanced Art	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technolog	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 江草 遼平, 岩崎 誠司, 島 絵里子, 楠 房子, 生田目 美紀, 稲垣 成哲	4. 巻 33
2. 論文標題 科学系博物館における聴覚障害者の学習を支援するコンテンツのユニバーサルデザインに関するワークショップ:聴覚障害のある中学生による評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 107-110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 江草遼平	4. 巻 33
2. 論文標題 科学系博物館における情報アクセシビリティのガイドラインに関する調査: アメリカの博物館を事例として	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 223-226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小林 真, 塚崎 幸平, 村田 勇樹, 岩崎 誠司, 生田目 美紀, 加藤 伸子, 稲垣 成哲	4. 巻 21
2. 論文標題 博物館のボランティアスタッフが視覚障害来館者に対応する際の留意点	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会研究報告集	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計24件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 8件）

1. 発表者名 Takahashi, A., Yamaguchi, E., Inagakis, S.
2. 発表標題 The possibilities of online workshops for parents and children in science museums: A case study of the National Museum of Nature and Science in Japan
3. 学会等名 26th ICOM General Congerence (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Egusa, R., Kusunoki, F., Inagaki, S.
2. 発表標題 Gaze behavior analysis in reading four-panel manga for supporting visitors' appreciation of exhibits in science museums
3. 学会等名 26th ICOM General Congerence (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Jialiang, Z., Kusunoki, F., Inagaki, S.
2. 発表標題 Research on UX Design of Exhibition Space using Augmented Reality Game
3. 学会等名 Conference annual ICOM CECA 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takahashi, A., Yamaguchi, E., Inagaki, S.
2. 発表標題 Designing and implementing exhibition spaces to support parent-child communication in science museums: A case study of the National Museum of Nature and Science in Japan
3. 学会等名 Conference annual ICOM CECA 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋あおい, 山口悦司, 稲垣成哲
2. 発表標題 国立科学博物館の展示室『親と子のたんけんひろばコンパス』の理念と展示：ワークショップスペースを事例に
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤扶桑, Jialiang Zheng, 楠房子, 稲垣成哲
2. 発表標題 博物館におけるARとクイズを用いた親子向け鑑賞支援の評価
3. 学会等名 日本理科教育学会第72回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tetsushi Nonaka, Kiyohide Ito, and Thomas A. Stoffregen
2. 発表標題 Structure of variability in scanning movement predicts braille reading performance in children
3. 学会等名 The North American Meeting of International Society of Ecological Psychology (ISEP2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tetsushi Nonaka
2. 発表標題 Reciprocity of agent and environment: Implications for embodied intelligence
3. 学会等名 The 3rd International Conference on Embodied Intelligence (EI Conference 2023) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高橋あおい・山口悦司・稲垣成哲
2. 発表標題 国立科学博物館における幼年期を対象とした展示室『親と子のたんけんひろばコンパス』開発の指針
3. 学会等名 日本理科教育学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋あおい・山口悦司・稲垣成哲
2. 発表標題 幼年期の科学教育に特化した国立科学博物館の展示室『親と子のたんけんひろばコンパス』の理念と展示手法：親子のコミュニケーション促進を事例として
3. 学会等名 日本科学教育学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋あおい・山口悦司・稲垣成哲
2. 発表標題 国立科学博物館の展示室『親と子のたんけんひろばコンパス』における課題：親子のコミュニケーション促進を事例に
3. 学会等名 日本理科教育学会近畿支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤 伸子・北村 公哉
2. 発表標題 AR技術を用いた情報保障のための定量的評価の検討
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースサイバーコロキウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齊藤 七海・楠 房子・稲垣 成哲・溝口 博
2. 発表標題 広範囲な注視対象推定実現のための人位置測定と視線方向測定との併用に関する研究
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 守屋 広大・楠 房子・稲垣 成哲・溝口 博
2. 発表標題 暗所における物体検出に向けた深層学習による画像鮮明化の研究
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲垣成哲
2. 発表標題 科学系博物館におけるユニバーサルデザイン手法の開発
3. 学会等名 日本科学教育学第43回会年
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 島絵里子、八木下志麻、小川義和、稲垣成哲
2. 発表標題 成人盲ろう者の化石の触察体験に関する一考察ー盲ろう者支援センターへの博物館出前講座でのインタビュー調査から
3. 学会等名 日本科学教育学第43回会年
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩崎誠司、楠房子、生田目美紀
2. 発表標題 科学博物館の展示に関する学習保障支援ガイドライン
3. 学会等名 日本科学教育学第43回会年
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤伸子、篠崎有斗
2. 発表標題 透過型HMDを用いた聴覚障害者への情報保障の試みー博物館での利用をめざして
3. 学会等名 日本科学教育学第43回会年
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 生田目美紀
2. 発表標題 専門用語の手話を活用した科学教育のユニバーサルデザインの可能性
3. 学会等名 日本科学教育学第43回会年
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 楠房子、稲垣成哲、松岡敬二
2. 発表標題 博物館における2段展示のデザインと効果の検証
3. 学会等名 日本科学教育学第43回会年
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Namatame, M., Kiriake, T.
2. 発表標題 DESIGN OF THE INFORMATION SCIENCE DICTIONARY BY SIGN LANGUAGE
3. 学会等名 European Science Education Research Association 13th Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jin, Y., Iwasaki, S., Kusunoki, F.
2. 発表標題 Exhibition supporting design for science museum based on Augmented Reality Technology
3. 学会等名 第22回社会システム部会研究会 (計測自動制御学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Nonaka, T., Ito, K.
2. 発表標題 Perception by scanning: Development of finger movement in braille reading
3. 学会等名 International Conference on Perception and Action 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江草遼平, 岩崎誠司, 鳥絵里子, 楠房子, 生田目美紀, 稲垣成哲
2. 発表標題 科学系博物館における聴覚障害者の学習を支援するコンテンツのユニバーサルデザインに関するワークショップ: 大学生と聴覚障害のある中学生を事例として
3. 学会等名 日本科学教育学会第42回年会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	溝口 博 (Mizoguchi Hiroshi) (00262113)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任研究員 (12601)	
研究分担者	生田目 美紀 (Namatame Miki) (20320624)	筑波技術大学・産業技術学部・教授 (12103)	
研究分担者	増本 康平 (Masumoto Kohei) (20402985)	神戸大学・人間発達環境学研究科・准教授 (14501)	
研究分担者	楠 房子 (Kusunoki Fusako) (40192025)	多摩美術大学・美術学部・教授 (32640)	
研究分担者	小川 義和 (Ogawa Yoshikazu) (60233433)	独立行政法人国立科学博物館・その他部局等・調整役 (82617)	
研究分担者	小林 真 (Kobayashi Makoto) (60291853)	筑波技術大学・保健科学部・准教授 (12103)	
研究分担者	加藤 伸子 (Kato Nobuko) (90279555)	筑波技術大学・産業技術学部・教授 (12103)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	杉本 雅則 (Sugimoto Masanori) (90280560)	北海道大学・情報科学研究院・教授 (10101)	
研究分担者	野中 哲士 (Nonaka Tetsushi) (20520133)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	山口 悦司 (Yamaguchi Estuji) (00324898)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	江草 遼平 (Egusa Ryohei) (70826239)	千葉商科大学・基盤教育機構・助教 (32504)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関