

機関番号：14301
 研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2009～2010
 課題番号：21700580
 研究課題名(和文) 視覚障害者と晴眼者がともに学ぶ生涯学習支援のための博物館エスコートロボットの開発
 研究課題名(英文) Development of The Robot Escorting the Blind and the Sighted Visitors for their Long-Life Learning
 研究代表者
 塩瀬 隆之 (SHIOSE TAKAYUKI)
 京都大学・総合博物館・准教授
 研究者番号：90332759

研究成果の概要(和文)：

本研究は、視覚障害者が晴眼者と博物館を観賞する場面をエスコートするロボットシステムを想定した情報保障シナリオを構築することである。視覚障害者の注意方向の同定には、近赤外分光法 NIRS による実験を行った。晴眼者の注意方向同定については注視点計測装置をもちいた。さらに複数の鑑賞者とガイドのそれぞれに備えた注視点計測装置の計測結果から、鑑賞者に相対するガイドの身体配置が共同注視の頻度などに影響を及ぼすことが分かった。

研究成果の概要(英文)：

In this research project, I proposed to make Information Assurance Scenarios for the Robot escorting the blind and the sighted museum visitors. The study interests were focused on the trend of the blind and the sighted visitor's attention. Especially, I proposed a method to measuring how the blind to shift their own attention using Near-Infrared Spectroscopy. Some experimental results insisted that the brain is strongly activated at beginning of a task rather than the process of the task. The secondary, the gaze tracking system made it clear the characteristics of the sighted visitor's attention and insisted that the appropriate standing position in the guidance dialogue might affect joint attentions and nonverbal communications between the blind and the sighted.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2010 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：ユニバーサルデザイン、視覚障害者支援、コミュニケーション、博物館、

1. 研究開始当初の背景

超高齢化社会で生きがいを創出する一つとして生涯学習の重要性がさげられるが、視力や体力の衰えが学習に及ぼす影響に配慮した学習支援研究は少ない。インクルーシブデザインは、特定の障害者を概念デザインの

グループに同席させ、そこからマルチプルシナリオの提案によってそのアイデアが包含する対象ユーザを広げたプロダクトやシステムのデザイン手法である。英国王立芸術学院を中心にヨーロッパで広まった本手法は、近年、日本国内でも広がりを見せる。と

くに視覚障害者をリードユーザに迎えた科学教育教材の開発が、晴眼者にとってもそれまでは得られなかった新たな生涯学習の可能性を示したことが、本研究着想の経緯である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、「視覚障害者（全盲）と晴眼者とが生涯学習の一環として共に学ぶ博物館エスコートロボットのための情報保障シナリオを構築すること」である。

3. 研究の方法

本研究では、障害者の「ため」だけのシステムデザインとならないように、ユニバーサルデザインポスト概念として期待されるインクルーシブデザイン手法を採用する。障害の有無にかかわらず、「ともに」新たな学びを得られるという恩恵を享受できるシステムデザインを目指した。具体的な要素研究は、(A)視覚障害者の注意方向同定と(B)晴眼者の注意方向同定、そして(C)視覚障害者と晴眼者の共同注意に配慮したエスコートロボットの情報保障シナリオ構築、の3つである。まず、A) 触察と重心動揺に着目した視覚障害者の注意方向同定アルゴリズムを開発した。視覚障害者（全盲）の注意方向を同定するため、触察と重心動揺に着目する。触察については、立体コピーで作成した触図上を探索する手先位置軌道をロボットビジョンで獲得し、先行研究を活かして展示物のどの位置に注意関心を向けているリアルタイムに同定する。また、(B) 視覚障害者との言葉による鑑賞が晴眼者の学習におよぼす効果の分析を行った。晴眼者が、視覚障害者と対話しながら鑑賞することで、その注意がどのように遷移するか、注視点計測装置(NAC EMR-8B, 既有設備)を用いて計測する。A) (B) でそれぞれ同定する視覚障害者と晴眼者の注意が共同する場面をすばやく同定し、これを壊さない適切なタイミングで介入する情報保障シナリオを構築する。

4. 研究成果

具体的には、博物館の展示物を前にして視覚障害者と晴眼者とが言葉で語り合う場面を想定した。本年度の研究、障害の有無にかかわらず、「ともに」新たな学びを得られるシステムデザインを目指し、視覚障害者と晴眼者それぞれの注意傾向に関する研究をまず行った。とくに視覚障害者の注意方向の同定には、触察行動における手のひら位置の推定を実施した。さらに手先軌道の変化に着目した推定方法をより確実なものとするため、近赤外分光法 NIRS (Near-infrared Spectroscopy) による実験を行った。立体コピー化した線図画を手で触れながらなぞる

過程での「気づき」の瞬間の評価検出として、NIRS の出力結果が使用できる可能性を示した。



図1 触図に触れる視覚に障害のある人の脳活動を NIRS で分析

次に、晴眼者の注意方向同定については注視点計測装置をもちいた情報提示手法に関する実験を行った。さらに複数の鑑賞者とガイドのそれぞれに備えた注視点計測装置の計測結果を組み合わせる解析を行った。

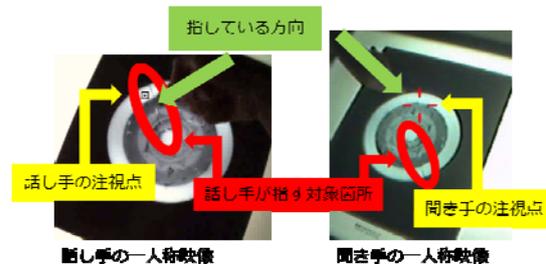


図2 解説者の注視点と、聞き手の注視点との差異

とくに鑑賞者に相対するガイドが並列した立ち位置か対面した立ち位置かによって共同注視の頻度などに影響を及ぼすことから、解説エスコートにおける適切な身体配置への知見を得ることができた。また、共同注視が解消されるタイミングや身体配置の変化は、解説対象の展示物を次点へ変化させるキューともなりうる可能性が示された。



図3 解説者と来館者との身体配置によって、共同注視やノンバーバルコミュニケーションの頻度に差が生まれる可能性が示される。

解説エスコートにおける情報保障シナリオに関しては、視覚障害者の情報探索の迷い具合にあわせて予め用意された解説シナリオを分岐させていく方法を選択した。研究の展望としては、情報保障シナリオの分岐ポリシーが、視覚障害者に限らず、聴覚障害者や肢体障害者においても同様に展開できることが期待される。

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6件)

1. T. Shiose, Y. Kagiya, K. Toda, H. Kawakami & O. Katai, Expanding awareness by inclusive communication design, AI & SOCIETY, 25(2), 2009, 有, 225-231
2. Osamu Katai, Hiroshi Kawakami, Takayuki Shiose & Akira Notsu, Formalizing coexistential communication as co-creation of Leibnizian spatio-temporal fields, AI & SOCIETY, 25(2), 2009, 有, 145 - 153
3. 本吉達郎, 川上浩司, 塩瀬隆之, 片井 修, 作業者の対象系把握に対する形式概念分析, 計測自動制御学会論文集, 45(11), 2009, 有, 587-596
4. 塩瀬 隆之, 情報通信技術に媒介された技能継承支援研究 ハードディスクに熟練技能が埋没しないための心構え, 経営システム, 19(5), 2009, 203-207
5. 塩瀬 隆之, 技能継承の技術化研究とインクルーシブデザイン, インターナショナルナーシングレビュー, 32(4), 2009, 28-32
6. T. Shiose, Y. Kagiya, K. Toda, H. Kawakami, K. Ito, A. Takatsuki, A. Seiyama., Analysis of Awareness while Touching the Tactile Figures Using Near-Infrared Spectroscopy, Computers Helping People with Special Needs Lecture Notes in Computer Science, 有, 6180, 2010, 447-450

[学会発表] (計8件)

1. 塩瀬隆之, インクルーシブ社会のためのものづくりワークショップ, 計測自動制御学会システム・情報部門 学術講演会SSI2009, 2009年11月24日, 東京工業大(神奈川)
2. 塩瀬隆之, デジタル時代の技術伝承, 第274回塑性加工シンポジウム, 2009年5月30

日, 京都

3. 塩瀬隆之, 技術伝承におけるマニュアルの功罪, 第276回塑性加工シンポジウム, 2009年9月2日, 東京
4. 塩瀬隆之, 元木環, 水町衣里, 石河栄祐, 川上浩司, 博物館の展示鑑賞者の注意をひきつけるひねったキャプションに関する研究, SICE システム・情報部門学術講演会, 2010, 11/24-26, 京都
5. 塩瀬隆之, 水町衣里, 戸田健太郎, 元木 環, 永田奈緒美, 学際融合のための技術史展示: 2010年企画展「科学技術Xの謎」を例に, 大学博物館等協議会2010年度大会・第5回博物科学会, 2010, 6/2, 東北大学
6. 周藤沙月, 角康之, 塩瀬隆之, 博物館展示説明における身体配置の影響, INTERACTION2011, 2011, 3/10, 日本科学未来館
7. 塩瀬隆之, 「毎日ワクワクする博物館をつくろう! ~教えない博物館をめざして~」, 平成22年度文化庁美術館・歴史博物館活動基盤整備支援事業 子どもが主役の博物館づくり事業, 研究フォーラム「子どもが主役となる博物館づくりを考える」, 2011, 1/15, 三重県総合文化センター
8. 塩瀬隆之, 「ために」から「ともに」へ~人と人をつなぐインクルーシブデザイン~, 女子美術大学シンポジウム「障害理解とアートフィールド参画支援の取組」, 2011, 2/12, 女子美術大学

[図書] (計2件)

1. 小川原, 塩瀬ほか11名, 近代日本の仏教者、慶應義塾大学出版会、2010、432ページ
2. 塩瀬隆之, 水町衣里, 戸田健太郎, 元木 環, 科学技術Xの謎、化学同人、2010、88ページ

[産業財産権]

取得状況 (計1件)

名称: 対話支援装置、対話支援方法およびプログラム

発明者: 塩瀬 隆之

権利者: 塩瀬 隆之

種類:

番号: 特願 2011-33837

取得年月日: 2011年2月17日

国内外の別: 国内

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

塩瀬 隆之 (SHIOSE TAYUKI)

京都大学・総合博物館・准教授

研究者番号：90332759