様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22 年 6 月 28 日現在

機関番号：52604
研究種目：基盤研究(B)
研究期間：2007～2009
課題番号：19300289
研究課題名（和文）狂言を事例とした所作を伴う芸術分野の臨場感ある国際伝統芸術交流ｅ－ラーニング開発
研究課題名（英文） On the Development of e-Learning for the International Exchange of Traditional Arts with Movements as the Example of Kyogen

研究代表者
野島　伸仁(NOJIMA NOBUHITO)
育英学院　サレジオ工業高等専門学校・専任講師
研究者番号：60450128

研究成果の概要（和文）：研究成果の概要：寸松庵色紙に代表される日本伝統芸術・芸能「かな文」の連綿・意連の実時間的稽古法の研究を通して，所作を伴う一人稽古法の特徴を把握できた。この稽古よりも所作として身体全体を使い且つ動きが速い日本伝統芸能である「狂言」のＩＴ活用一人稽古法として，狂言よりも後世代に派生した日本舞踊の一流派のとる「振り帳」に着目し，ＩＴ化を研究した。電子振り帳の成果を基に，「狂言」固有の所作をモーションキャプチャを用いて解析し，狂言版電子振り帳に基づく一人稽古法が確立できた。以上の成果は，国際学会４篇，査読論文２篇，紀要５篇，国内学会口頭発表２７件として採録及び発表することができた。

研究成果の概要（英文）：Abstract of Research Result: By using “kana string” (style of writing) in *Sunshoan-shikishi*, in real time, to teach the traditional Japanese Arts of *Renmen* and *Iren*, an understanding of the merits of the self-training method with movement, was gained. To help develop the self-training IT system for the traditional performing art of *Kyogen* that uses the whole body and quick movements, the study focused on and researched *Furicho* which is one of the schools of *Nihon Buyo* and which was derived from *Kyogen*. By using “motion capture” to carry out a detailed analysis of the specific movements of *Kyogen,* a self-training method based on the *Kyogen IT Furicho*, was created. The results mentioned above have been published as 4 articles for international conferences, 2 articles in journals, 5 articles in academic bulletins and have also been used in 27 presentations in domestic conferences.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2007 年度	8,600,000	2,580,000	11,180,000
2008 年度	3,000,000	9000,000	3,900,000
2009 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			
年度			
総　計	13,500,000	4,050,000	17,550,000

研究分野：
科研費の分科・細目：
キーワード：狂言所作，狂言謡，ＩＴ活用一人稽古法，モーションキャプチャ，日本舞踊振り帳，かな文連綿・意連所作

１．研究開始当初の背景
(1)国際化の進展と共に，日本の技術者も海外で異文化の技術者と共同で，設計・開発・実装・品質保証の技術的仕事が増える時代を

迎えている。共同作業を円滑に進めるには，異文化の相互理解は必須である。また，日本は A.J.Toynbee や S.P.Huntington により世界９大文明の一つとして位置づけられており，異国人にとっては非常に感心を持たれている。従って技術者と言えども日本の伝統芸術・芸能を嗜み，国内外での異文化技術者の求めに応じて，その一部を披露することが必要である。

(2)しかし，その道の師匠に如何ほど稽古指導を付けて貰えるかと言う問題が生じる。その解として，師匠による一通りの手ほどきを得た後，ＩＴ活用一人稽古法が次善の策となる。この問題に対処したのが本研究の背景である。

２．研究の目的

我々の本研究着手までの研究成果及び実績を基に，日本伝統芸術・芸能である狂言を事例として，次のＩＴ活用一人稽古及び遠隔指導 e-Learning システムの開発を目的とした。

(1)海外での狂言の一人稽古法，及び適時遠隔指導(日本在住の師範)を受けられる e-ラーニングシステム

(2)海外における臨場感あふれる狂言の稽古・師範環境の提供

３．研究の方法

日本の伝統文化である「狂言」を嗜むためのＩＴ活用一人稽古法を構築するために，我々の過去の研究成果及び実績

●マルチメディア活用による能動的学習授業支援及び遠隔システム

●手書き文字認識技術活用による美的躍動感ある漢字ひらがな文字の一人稽古法

を基に，次の研究方法をとってきた。

またこの道の専門家として，

かな文では

ペン習字研修センター所長山下静雨師範

日本舞踊では

叶流高弟山崎誠也氏

狂言では

大蔵流善竹家当主善竹十郎師

の各氏の協力を得ての共同研究体制で臨んだ。

(1)「かな文」の連綿・意連のＩＴ活用一人稽古の所作解析及び遠隔指導システムの研究

狂言所作研究の前哨戦として，同じ日本の伝統芸術である寸松庵色紙に代表される「かな文」の連綿・意連の実時間的稽古法をモデル化の研究を開始した。これは，既に我々が所有している情報工学的技術の延長にあり，この研究で得られた知識及び技術をＩＴ活用狂言の一人稽古方式に寄与できるものと判断からである。

(2)日本舞踊紙媒体稽古法「振り帳」の解析と電　子化研究

時代と伴に能楽(能・狂言)，歌舞伎そして日本舞踊が派生してきている。その日本舞踊の一派(花柳流・叶流)に，一人稽古法として紙媒体の「振り帳」法があることが調査の結果知り得た。この振り帳の本質を解析し，それを電子化することにより，日本伝統芸術・芸能「狂言」の所作に対して一人稽古への活用法の準備研究とした。

(3)「狂言」のＩＴ活用一人稽古法

現存する日本伝統芸能の一つである「狂言」では，師匠による口伝・対面指導のみである。この問題に対して，ＩＴ活用一人稽古法として，前述(1)，(2)での研究成果を基に，次の方法をとれることが判明した。

●「かな文」の連綿・意連は一人稽古法として，次の動きをナビゲーションする方式

●「振り帳(日本舞踊叶流)」電子化での一人稽古における本質抽出及び狂言所作での追加機能

これらを基に，狂言では次の研究を行った。

●日本舞踊と狂言の違いに伴う狂言所作機能　の抽出と図化

●モーションキャプチャを用いて，狂言一連所作の重要点の静止とその抽出

●抽出所作の学習データベースとの自動照合

●利用端末をパソコンからスマートフォーンへの移植

狂言の稽古には，所作と台詞があるが，所作については上述の研究方法をとってきた。台詞の一人稽古法特に謡に対しては，次の方法をとってきている。

●「狂言謡」の稽古は，「能謡」のごま点を活用

●「能謡」のＴＶ解説等では西洋音楽的音符を活用

この２つを基に，電子化「狂言謡」の一人稽古方式設計とした。

４．研究成果

(1)<u>所作を伴う日本伝統文化の相互関係解明と一人稽古法の確立</u>

中国渡来の漢字や猿楽が，日本のかなで普及しながら日本古来の文化と融合してゆき，漢字はかな文に，猿楽は能楽に昇華した。そのかな文体を用いた世界的にも秀作の誉れ高い文学として，「あはれ(幽玄)」を対象とする源氏物語(紫式部)，「をかし(写実表現)」を対象とする枕草子(清少納言)が輩出されてきた。　一方，能楽は，能(幽玄美)及び狂言(をかし)として，より芸術性へ発展した。幽玄美の追究として能は源氏物語，写実的「をかし」の表現の追求として狂言は枕草子

の影響を受けてきている。これらのことが本研究の中で明らかになってきた。－査読論文②参照－

時代が進み，能楽から歌舞伎，歌舞伎から日本舞踊が派生してきた。以上の日本伝統文化・芸能の稽古は，師匠による口伝・対面指導が全てである。本研究中に，その日本舞踊の一流派ある花柳流や叶流には，口伝・対面指導の予備稽古において，一連の所作と台詞を記した紙媒体の「振り帳」が用いられていることが判明した。この振り帳機能こそ，本研究におけるＩＴ活用一人稽古法の根幹として確立した。－査読論文②参照－。

(2)かな文の連綿・意連における形式美と躍動感　のＩＴ支援法

能楽との依存関係にある「かな文」の連綿及び意連の形式美及び躍動感ある表現法すなわち所作の一人稽古法は，能楽のうち狂言の一人稽古法と不可分の関係にあるとの前提を基にして，狂言の一人稽古法の準備研究として位置づけした。

かな文一人稽古法の研究は，かな文の専門家である山下静雨師匠との共同研究として着手した。文章内容は現代文ではあるが，寸松庵色紙に代表されるかな文の書体で如何に表現できるか，その一人稽古法の研究である。専門家の持つひらかな文字列の美的躍動感的表現規則(暗黙知)を分析し，それを予め知識データベースとしてコンピュータ上に形式知化しておく。稽古者は表現したい現代文(ひらかな文)をコンピュータに入力する。その文字列の各文字の形(○型，△型，長方形等)，始点と終点，終点と次の文字の始点の連綿のあり方，そして縦書き右寄りから中央線への復帰法等をタブレット活用により，逐次ナビゲーションする一人稽古方式を考案し採用した。その成果は，共同研究である師範から 80%以上のできであると高い評価を得た。そしてかな文と同様に，伝統芸術・芸能である狂言一人稽古法のソフトウェア設計方式に道が開けた。－査読論文①参照－。

(3)日本舞踊一流派の一人稽古法「振り帳」の分　析と電子化

かな文一人稽古法は，文字という確固たる記録機能がある。しかし，能楽・歌舞伎等の所作を主体とする伝統芸術・芸能の稽古は師匠との対面指導のみから成り立ち，記憶媒体がない。歌舞伎から派生した日本舞踊の一人稽古法を研究してゆく課程において次のことを発見した。日本舞踊の一流派である叶流では，師範による対面指導の前後において，紙媒体の振り帳を用いて一人稽古する方法がとられている。

この紙媒体の振り帳を分析し，紙媒体から電子化することを試みた。その結果を以下に示す。

- ●専門家利用の場合，紙媒体よりも電子振り帳では紙媒体よりも 56%の時間削減がなされた。
- ●素人の手書きと電子化比較では，一長一短が判明した。

そして，振り帳紹介及び実装システムの評価は，叶流高弟の山崎誠也氏の協力を得た。－査読論文(2)，学会口頭発表⑦，⑭，⑳参照－。

(4)狂言所作の一人稽古法

以上の準備研究から，狂言所作特に「小舞」の一人稽古法として

- ●かな文一人稽古の知識データベース及びナビゲーション方式
- ●日本舞踊一人稽古の振り帳の「振りの機能」　及び「電子化振り帳」エディタの流用

を基本とする。更に，所作の基本機能を分析した結果，稽古上注目すべき所作の身体的箇所にマークを付け

- ●モーションキャプチャ(マーカによる動作識別方式)

を採用することに実現できることが判明した。

これら，設計方式を基にしてソフトウエア実装が進み，現在評価に向けての準備作業中である。方式及びその実装はほぼ成功。－国際学会①及び学会口頭発表③，④，⑥，⑩，⑫参照－。

また，ＩＴ活用一人稽古に相俟って，その稽古の進捗度合いを遠隔地の師匠により助言を得る必要がある。そのシステムは，2001年度科研費研究 13480051 での成果

●市村 洋(代表)：科研費研究成果報告書″ペン字・書道の稽古師範を事例としたインターネット活用遠隔技能習得に関する研究″，日本学術振興会科学研究費補助交付，基盤研究(B)(1)，課題番号 13480051，86 頁(2004.03).

及び代表的論文

●桂川泰祥，鈴木琢也，吉川大輝，鈴木雅人，　山下静雨，水野忠則，酒井三四郎，市村 洋　：″ペン習字の実時間遠隔指導添削システム
　の設計及び評価″，教育システム情報学会誌，2006.01　Vol.23.No.1 pp.03-13(2006.01).

を基に，かな文及び狂言所作の遠隔地間(サレジオ高専 in Tokyo -EUSS in Barcelona)での実験にが成功している。－研究報告書③参照－。

(5)狂言謡の一人稽古法

狂言には所作と台詞の両側面があり，前者は小舞，後者は謡がそれぞれ基本である。前述の如く謡では

- ●「狂言謡」の稽古は，「能謡」のごま点を　活用
- ●「能謡」のＴＶ解説等では西洋音楽的音符　を活用

を基に，電子化「狂言謡」の一人稽古方式設計とした。現時点では試用版の実装段階である。－学会口頭発表⑤，⑧，⑪参照－。

以上，ＩＴ活用狂言一人稽古法の研究においては，研究代表者が属する大蔵流善竹家当

主善竹十郎師の協力を得ている。

(6)今後の課題
今後の課題は次の通りである。
●ＩＴ活用狂言所作一人稽古システムの評価
（芸術系大学の演劇専攻学生を被験者とし，準備中である。）
●上記システムのパソコンからスマートフォー　ンへの移植
●ＩＴ活用狂言謡システムの完成
●ＩＴ活用狂言所作(小舞)と謡の統合
●狂言を事例としての研究から，日本以外に伝　統芸術・芸能への拡張

５．発表論文等

[雑誌論文](計２件)

①Kenta KOYAMA, Naoto HARA , Akiko ONO, Isao J.OHSUGI, Junichi YOSHINO, Hiroshi ICHIMURA: "A Study of Knowledge Database for "Kana" Strings Self Study System on Navigation", International Journal of Advanced Intelligence Paradigms, 査読有, Vol2, No.1, pp.49-63(2010).

②Kan AYAI, Luis A. Marques, Nobuhito NOJIMA, Junichi YOSHINO, Isao J. OHSUGI, Masato SUZUKI, Hiroshi ICHIMURA: "A study on applying IT to lessons of "Komai" short dance, a part of "Kyogen" a Traditional Japanese Drama", KEI(Kansei Engineering International), 査読有, 028 Vol8, No.2, pp.199-204(2009.06).

[国際学会論文](計４件)

① Tatsuya KAWAMURA, Junichi YOSHINO, Nobuhito NOJIMA, Masato ISHIHARA, Hiroshi ICHIMURA: "A METHOD OF TRANSFORMING IMPLICIT KNOW-LEGE TO ACUTUALIZE SELF PRACTICE OF KYOGEN MOVEMENT BY UTILIZING IT", KEER2010 in Paris, THE PROCEEDINGS OF THE KANSEI ENGINEERING AND EMOTION RESEARCH INTERNATIONAL CONFERENCE 2010, 査読有, pp.394-402(2010.03).

② Kenta Kouyam, Naoto Hara, Toshiaki Kuroiwa, Seiu Yamashita, Akiko Ono, Isao J. Ohsugi, Junichi Yoshino, Hiroshi ICHIMURA:"A Study on Self Practice Navigation System for the "Kana"Strings", 12th International Conference KES2008, Zagreb Croatia, 査読有, NAI5177(Springer), pp.417-424(2008.09).

③Kan Ayai, Luis A. Marques, Nobuhito Nojima, Junichi Yoshino, Isao J. Ohsugi, Masato Suzuki, Hiroshi Ichimura: "A study on applying IT to lessons of "Komai" short dance, part of "Kyogen" a Traditional Japanese Drama" Emotion Research in Practice", International Symposium for Emotion and Sensibility 2008(IESE2008),Proceeding KAIST, South Korea, 査読有, 4D, pp.318-324(2008.06).

④ Toshiaki KUROIWA, Naoto HARA, Kenta KOUYAMA, Seiu YAMASHITA, Junichi YOSHINO, Isao J. OHSUGI, Hiroshi ICHIMURA: "A Study on Navigation System of Vivid Handwriting Method for Japanese Traditional Writers using IT", International Conference on Kansei Engineering and Emotion Resarch 2007, 査読有, E-8, 4pages(2007.10).

[研究紀要]（５件）

①市村 洋, 長山達也, 吉村 晋, 吉野純一："感性を計数評価するラフ集合の代数的一表現法及び駅待合室
評価の事例紹介", 2009 年度こども教育宝仙大学研究　紀要, 査読有, pp.1-8(2010.03).

②河村辰也, 神山健太, L.A.マルケス, 野島伸仁, 吉野純一, 石原正仁, 市村 洋："日本舞踊電子振り町の機能拡張および性　能評価について", 2009 年度サレジオ高専研究紀要第 35　号, 査読無, pp.45-48(2009.12).

③Nobuhito NOJIMA, Lius A. MARQUES, Isao J. OHSUGI, Shota HORIKOSHI, Kenta KOUYAMA, Tatsuya, KAWAMURA, Kan AYAI, Junichiro YOSHINO, Hiroshi ICHIMURA: "Recent Activities for the International Communication Program of EUSS and Salesian Polytechnic", 2008 年度サレジオ高専研究紀要第 34 号, 査読無, pp.　11-18(2008.12).

④河村辰也, 塩澤隆允, 綾井 環, 市村 洋, 吉野純一："ギター運指解析および日本舞踊を事例とした簡易型　Motion Capture 適用に関する検討", 2008 年度サレジオ　高専研究紀要第 34 号, 査読無, pp.79-83(2008.12).

⑤小島知博, ルイス・マルケス, 野島伸仁, 吉野純一,　市村 洋, 大杉 功："IUS へのサレジオ高専への取り組み", 2007 年度サレジオ高専研究紀要第 33 号, 査読無, pp.1-10(2007.10).

[学会口頭発表]　査読無　（計２７件）

(01)河野浩士,　河村辰也, 吉野純一, 野島伸仁, 吉村 晋,　市村 洋："狂言を事例とした暗黙知のマルチメディア 活用表現法の一考察", 情報処理学会創立 50 周年(第 72 回)

全国大会，6ZJ-8，pp.4･617-618(2010.03).

(02)河野浩士，河村辰也，吉野純一，野島伸仁，吉村晋，市村洋 :"論理説明が不可能な伝統芸能(狂言を事例)のマルチメディア活用法"，大学コンソーシアム八王子，第1回コンソーシアム八王子学生発表会，要旨集，pp.208-209(2009.12).

(03)河村辰也，野島伸仁，L.A.マルケス，吉野純一，市村洋：
"Motion Capture を用いた狂言小舞ひとり稽古支援システムの開発"，大学コンソーシアム八王子，第1回コンソーシアム八王子学生発表会，要旨集 pp.206-207(2009.12).

(04)河村辰也，吉野純一，野島伸仁，石原正仁，市村 洋："IT 活用狂言所作ひとり稽古における暗黙知の形式知　化方式について"，日本感性工学会，第 11 回大会，program2C1-6(電子媒体 2A1-6)，4 頁(2009.09).

(05)塩澤隆允，神山健太，吉野純一，野島伸仁，石原正仁，市村 洋："狂言謡のひとり稽古を支援するエディタの設計・開発"，日本感性工学会，第 11 回大会，2C1-5，4 頁(2009.09).

(06)河村辰也，綾井 環，野島伸仁，勝又洋子，小坂敏文，吉野純一，市村 洋："Motion Capture3D モデルを用いた狂言所作の振り帳変換方式について"，2009 年電子情報通信学会総合大会，D-15-2，1 頁(2009.03).

(07)上原翔平，河村辰也，勝又洋子，吉野純一，市村 洋 :"日本伝統芸能を題材とした表現創作のＩＴ援用　有効性についての一考察"，2009 年電子情報通信学会　総合大会，D-15-1，1 頁(2009.03).

(08)塩澤隆允，河村辰也，神山健太，綾井 環，野島伸仁，吉野純一，市村 洋："狂言謡の一人稽古を支援するシ ステムの開発"，2009 年情報処理学会第 71 回全国大会，4ZC-7，pp.4･727-729(2009.03).

(09)河村辰也，綾井 環，野島伸仁，勝又洋子，吉野純一，市村 洋："Motion Capture 狂言所作 3D モデルの振り帳への変換方式について"，2009 年情報処理学会第 71 回全国大会，4ZC-6，pp.4･725-726(2009.03).

(10)神山健太，新保瑛規，河村辰也，山崎誠也，野島伸仁，吉野純一，市村 洋："日本舞踊電子化振り帳機能拡張版の機能及び性能について"，八王子産学公連携機構，第８回研究成果等発表講演会要旨集，pp362-363(2008.12).

(11)塩澤隆允，河村辰也，神山健太，野島伸仁，綾井 環，　吉野純一，市村 洋："狂言謡の一人稽古を支援するシステムに関する研究"，八王子産学公連携機構，第８　回研究成果等発表講演会要旨集，pp.156-157(2008.12).

(12)河村辰也，新保瑛規，塩澤隆允，野島伸仁，綾井 環，　吉野純一，市村 洋："日本舞踊電子振り帳の狂言適用　に関する研究"，八王子産学公連携機構，第８回研究　成果等発表講演会要旨集，pp.150-151(2008.12).

(13)黒岩利昭，神山健太，原 直人，山下静雨，大杉 功，　吉野純一，市村 洋："かな書道一人稽古システムのた　めのかな書道データベース"，日本感性工学会，平成 20 年度(第 10 回)大会予稿集 2008，22C-06，3 頁(2008.09).

(14)原 直人，神山健太，黒岩利昭，山下静雨，大杉 功，　吉野純一，市村 洋："かな書道における一人稽古用運　筆ナビゲーションシステム"，日本感性工学会，平成 20 年度(第 10 回)大会予稿集 2008，22C-03，5 頁(2008.09).

(15)堀越翔太，塩澤隆允，河村辰也，綾井 環，吉野純一，Luis Marques，鈴木雅人，市村洋："通信路負荷軽減を目的とした実時間遠隔指導システムの方式"，日本　感性工学会，平成 20 年度(第 10 回) 大会予稿集 2008，22C-02，5 頁(2008.09).

(16)神山健太，原 直人，黒岩利昭，山下静雨，大杉 功，　吉野純一，市村 洋："かな文ひとり稽古のための感性　データベースの構築法について"，2008 電子情報通信　学会総合大会，D-15-10，pp.204-204(2008.03).

(17)原 直人，神山健太，黒岩利昭，山下静雨，大杉 功，　吉野純一，市村 洋："かな文ひとり稽古用のナビゲー　ション方式について"，2008 電子情報通信学会総合大　会，D-15-9，pp.203-203(2008.03).

(18)黒岩利昭，原 直人，神山健太，山下静雨，吉野純一，市村 洋："かな文の連綿・意連書き誘導支援稽古システム"，2008 春季情報処理学会全国大会，6E-5，4・10-11(2008.03).

(19)塩澤隆允，新保瑛規，廣中亜弓，神山健太，原 直人，山崎誠也，吉野純一，市村 洋："日本舞踊「振り帳」の狂言「小舞」適応に関する一考察"，2008 春季情報処理学会全国大会，1ZH-5，pp.4･753-754(2008.03).

(20)河村辰也，塩澤隆允，綾井 環，市村 洋，吉野純一："モーションキャプチャ支援によるギター運指練習法について"，2008 春季情報処理学会全国大会，1ZH-4，pp.4・751-752(2008.03).

(21)市村 洋，吉野純一，大杉 功："ラフ集合の数学的　一解釈について"，日本感性工学会，第 4 回 2008 年春　季大会，B3-1，2 頁

(2008.03).

(22)河村辰也,塩澤隆允,綾井 環,市村 洋,吉野純一:"モーションキャプチャ活用に関する研究　その２　～ギター運指への適応～", 八王子産学公連携機構,　第７回研究成果等発表講演会要旨集, pp.230-231 (2007.12).

(23)塩澤隆允,河村辰也,山崎誠也,綾井 環,吉野純一,市村 洋:"モーションキャプチャ活用に関する研究　　その１－日本舞踊の振り帳及び狂言小舞への適応－",　八王子産学公連携機構,第７回研究成果等発表講演会　要旨集,pp.116-117(2007.12).

(24)新保瑛規,廣中亜弓,神山健太,山崎誠也,
吉野純一,市村 洋:"日本舞踊「振り帳」のＩＴ援用　記述と狂言「小舞」への適応に関する研究",八王子産学公連携機構,第７回研究成果等発表講演会要旨集,pp.120-121(2007.12).

(25)原 直人,神山健太,黒岩利昭,吉野純一,市村 洋　:"能書家書体に倣った連綿・意連が伴うかな文稽古　システムに関する研究 その２　－液晶タブレットを　用いてユーザインターフェース部の設計と実装－",八王子産学公連携機構,第７回研究成果等発表講演会　要旨集,pp.128-129(2007.12).

(26)神山健太,原 直人,黒岩利昭,吉野純一,市村 洋　:"能書家書体に倣った連綿・意連が伴うかな文稽古　システムに関する研究 その１　－暗黙知を形式知化す　る方法とそのデータベース－",八王子産学公連携機　構,第７回研究成果等発表講演会要旨集,pp.124-125　(2007.12).

(27)黒岩利昭,原 直人,神山健太,山下静雨,吉野純一,市村 洋:"かな文のＩＴ支援によるナビゲーションシステムについての一検討",電子情報通信学会,2007　ソサイエティ大会,A-20-12,　pp.233-233 (2007.09).

６．研究組織(最終年度のみ)

(1)研究代表者
野島　伸仁(NOJIMA NOBUHITO)
サレジオ工業高等専門学校・専任講師
研究者番号：60450128

(2)研究分担者
市村　洋(ICHIMURA HIROSHI)
こども教育宝仙大学・教授
研究者番号：10176307

吉野純一(YOSHINO JUNICHI)
サレジオ工業高等専門学校・准教授
研究者番号：40280367

ルイス・マルケス(LUIS MARQUES)
サレジオ工業高等専門学校・専任講師
研究者番号：10451387

(3)研究連携者
鈴木　雅人(SUZUKI MASATO)
東京工業高等専門学校・教授
研究者番号：502907215

大杉　功(OHSUGI ISAO)
サレジオ工業高等専門学校･教授
研究者番号：701426275

勝又　洋子(KATSUMATA YOKO)
東京電機大学･教授
研究者番号：302143493

大野　顕子(OHNO AKIKO)
サレジオ工業高等専門学校・専任講師
研究者番号：904551215

小坂　敏文 (IKOSAKA TOSHIFUMI)
東京工業高等専門学校・教授
研究者番号２．研究の目的