

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 25 日現在

機関番号：56401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501236

研究課題名(和文) 学習行動支援のための気づきを促すつながり感指向インタフェースの研究

研究課題名(英文) Study of TSUNAGARI-Oriented Interface for promoting self-active awareness in learner-centered learning environment

研究代表者

山口 巧 (YAMAGUCHI, Takumi)

高知工業高等専門学校・電気情報工学科・教授

研究者番号：30230361

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)： 学生生活の学びをUXと考えて、アンビエントな情報伝達を中心にした「はっきりとユーザが認知できる」インタラクションデザインの実践を通して、観察画像・映像を主にしたアンビエントな気づきにつながる「やっている“コト”を観察して環境情報に人間の心理の原因を誘引させる生活行動見守り支援のための実世界インタフェース」のあり方を示す。特に実践環境として大規模学寮における「人間活動全般」を対象として、「各学生の指導やチェックを直ぐに学生本人が見られる＝自分で指導されているという事実が自分で確認できる」ことにより、様々なコンテキストを学生自らが認識し、自然な気づきと主体性を促すための枠組みを実践した。

研究成果の概要(英文)： The fundamental pedagogical concern regarding information use is to provide learners with the right information at the right time and place in the right manner rather than merely enabling them to learn at any time and any place.

We propose a new interactive communication system with the use of a social learning platform to provide students housed in dormitories with the ability to communicate with advisors in a timely manner for promoting self-active awareness in the dormitory environment. Ours indicates how the proposed new interactive communication system assisted in student dormitory life, and the implementation of a prototype framework and its practical application. The test verified the feasibility of the system for helping the students to obtain advice actively and willingly. The feasibility of the system indicates that the proposed new interactive communication system has the ability to create an environment that facilitates the development of student socializing skills.

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

キーワード：学習環境 Ubiquitous Learning Adaptive Learning Interaction

1. 研究開始当初の背景

これからのヒューマンインタフェースは、「実世界や実空間における人間活動全般」を主な対象として、「より快適に、より人間のニーズを捉えた環境の実現」が研究課題となっている。この観点に基づいた様々な研究アプローチの中に、ユビキタスあるいは実世界指向のインタフェースがあり、将来の計算機インタフェースの大部分が実世界インタフェースになると言われるが実用的な実世界インタフェースの実現には課題も多い。直感的なイデオロムを提供する身体的な行動感覚にマッチし標準化された手法や候補が未だ不足しているからと考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、従来重きを置かれなかったユーザ同士のコミュニケーションやアンビエントな情報伝達を中心に、ユーザ指向ユビキタスインタフェースとしてユーザの日常活動を包括的に捉え、実映像を主にしたアンビエントな気づきにつながる「状況を理解しつつ周辺的情報呈示を行い日常生活に溶け込む学習行動支援の実世界インタフェース」のあり方を示すことを目的とする。

いつでもどこでも利用できる環境 ATAP(Any Time and Any Place)だけでなく、適切な場所で適切な時に適切な情報を提供する環境 RTRP(Right Time and Right Place)を前提として、特に実践的な場面では、サラウンド学習環境下のユーザ主導指向において、あたかも教師が見守ってくれていてさりげなく与えてくれているように感じられ、持続的つながり感を持つネットワーク分散型チュータリングのための効果的なインタラクション呈示手法を提案・実践することである。

3. 研究の方法

アンビエントなコミュニケーション支援手法の幾つかとして、日常生活行動連動型の実践的なアプリケーションインタフェースシステムを実装し、新たな支援モデルの提案・評価を進める。研究期間内に明らかにする内容を以下に挙げる。

- ① 学習者の遠隔の空間同士をあたかも隣接しているかのように知覚させ、ネットワーク分散型「より添い支援」を実現する自学コンダクターシステム
- ② 顔認証や笑顔認識などモーションセンサや加速度センサ他で参加者の状況把握により参加ユーザ側に持続的つながり感を抱かせてモチベーションを下げない体験メディアのあり方

上記に挙げた項目のうち、ヒントや情報の与え方を深化していく、「より添い支援」について研究を進める。ユビキタス学習環境を発展させたサラウンド学習環境下を想定し、

教師と学生用の PC 画面の共有化を基本とした双方向授業支援システムを発展させ、学生には自らの学習進度に応じて、あたかも教師が見守ってくれていて与えてくれているように感じられるようなチュータリングシステムの「状況を理解しつつ周辺的情報呈示インタフェース」部のプロトタイプ構築を行う。

次に、左図に示す「複数地点分散の双方向型授業支援システム」を使いやすくする学習進度や意欲の維持状況に感応して、参加ユーザの状態連動型の状況把握画面表示インタフェースを、メタ認知(何がわかっており、何がわかっておらず、何をやるべきか自ら把握し学習を進めることができる)が現有システム側に把握できるかを分析して、適切な場所で適切な時に適切な情報を提供する環境 RTRP(Right Time and Right Place)を拡張させるため、「学習者の遠隔の空間同士をあたかも隣接しているかのように知覚させる」具体的かつ実践的な支援システムを家庭学習の学習支援という実践形の中で構築していく。

4. 研究成果

まず、3章-①の基本的なフレームワーク構築を主に行った。具体的には、ヒントや情報の与え方を深化していく「より添い支援」について研究を進めた。ユビキタス学習環境を発展させたサラウンド学習環境下を想定し、教師と学生用の PC 画面の共有化を基本とした双方向授業支援システムを発展させ、学生には自らの学習進度に応じて、あたかも教師が見守ってくれていて与えてくれているように感じられるようなチュータリングシステムの「状況を理解しつつ周辺的情報呈示インタフェース」部のプロトタイプ構築を行う初期段階として、「複数地点分散の双方向型授業支援システム」において、学習進度や意欲の維持状況に感応して、参加ユーザの状態連動型の状況把握画面表示インタフェースを試作し、参加ユーザの状況を滑らかに確認するためのデザイン仕様と動作検証を行った。

次に、参加者の状況把握により参加ユーザ側に持続的つながり感を抱かせる方法を検討した。具体的には、「複数地点分散の双方向型授業支援システム」を使いやすくする学習進度や意欲の維持状況に感応して、参加ユーザの状態連動型の状況把握画面表示インタフェースを、メタ認知(何がわかっており、何がわかっておらず、何をやるべきか自ら把握し学習を進めることができる)が現有システム側に把握できるかを分析して、適切な場所で適切な時に適切な情報を提供する環境 RTRP(Right Time and Right Place)を拡張させるため、「学習者の遠隔の空間同士をあたかも隣接しているかのように知覚させる」具体的かつ実践的な支援システムを家庭学習の学習支援という実践形の中で構築してきた。さらに、日常生活行動連動型の実践的な



図 1：姿勢や顔認証による動的な変化を発生させるサムネイル表示

アプリケーションインタフェースシステムを実装する 3 章-②の 1 つとして、Visual Communication を使いやすくするために、参加ユーザの状態連動型の状況把握画面表示インタフェースを構築した。具体的には、ビデオチャットウィンドウインタフェースが複数表示される多対多ライブストリーミング配信可能な VC ツールに、人間の動きを検知してウィンドウインタフェースが拡大縮小、スイング、アップダウンなど形状変化するものである。

以上の要素システムの新たな実践環境として、大規模学寮における「人間活動全般」の気づきを促し、適切な場所で適切な時に適切な情報を提供する環境 RTRP を拡張させるため、「学習者の遠隔の空間同士をあたかも隣接しているかのように知覚させる」具体的かつ実践的な支援システムを家庭学習の学習支援という実践形の中で構築している。最終年度は、より良い実践環境として、400

名強の大規模学寮における「日常生活全般」を対象として、指導寮生・役員と学寮関係教職員が協調連携できる実践試行を行ってきたが、アクティブラーニングを全学的に採用することになって大規模な実践試行が行えることとなり、年度替わりで更に協働した実践結果が取得できる見込みが立ったことから、研究計画 3 年目と 4 年

目にオーバーラップした。

教育現場における、日常の気づき、常識、新たに発生した問題、雰囲気など暗黙知と学習者の状況コンテキストを連動させて、参加している他メンバや教師との共有感が、体験メディアとしての持続的つながり感には重要であると考えられる。これらの実現のための重要な技術課題は、体験や様々な暗黙知を単なるビデオや音声として記録するだけでなく、「なぜそう感じたか」「経緯はあるのか」など周辺で起きているコンテキスト情報との関連性をネットワーク上の分散データベースに保存しつつ、同じような状況における自然発生的な状況判断により、ユーザ行動と既に蓄積しているマルチメディアデータとコンテキスト情報が如何に再利用して情報呈示できるかについて検討を行った。

そして、大規模学寮における「人間活動全般」を主な対象として、指導寮生・役員と寄宿舎指導員ならびに学寮関係教職員が協調

New Interactive Check System

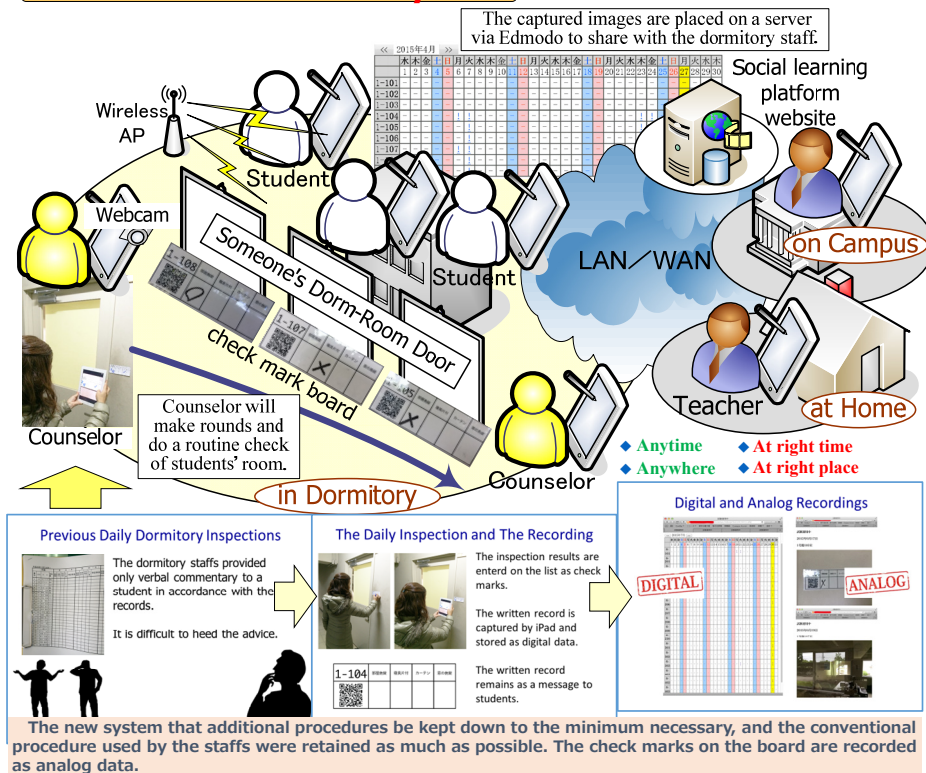


図 2：学生の“コト”を観察して自発的気づきを促す生活行動見守り支援の実践

連携しながら、「各寮生の指導やチェックを直ぐに寮生本人が見られる＝自分で指導されているという事実が自分で確認できる」ことにより、様々なコンテキストを寮生自らが認識し、自然な気づきと主体性を促すための枠組みを実践試行し、現在も継続実践中である。

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 Shigenori Akamatsu, Masanobu Yoshida, Hironobu Satoh, and Takumi Yamaguchi : Interactive Check System for Facilitating Self-awareness of Dorm Students in Upper Secondary Education, Human-Computer Interaction - INTERACT 2015, LNCS (Lecture Notes in Computer Science), Vol. 9299, pp. 569-572, Springer International Publishing (2015) 査読有
- ② Hironobu Satoh, Shigenori Akamatsu, Masanobu Yoshida, Takumi Yamaguchi, Fuyuko Eguchi, Yuriko Higashioka : Collaborative Tablet PC the System for Self-Active Awareness in a Dormitory Environment, Learning and Collaboration Technologies, LNCS (Lecture Notes in Computer Science), Vol. 9192, pp. 503-509, Springer International Publishing (2015) 査読有
- ③ Takumi Yamaguchi, Haruya Shiba, Masanobu Yoshida, Yusuke Nishiuchi, Hironobu Satoh, and Takahiko Mendori : Posture and Face Detection with Dynamic Thumbnail Views for Collaborative Distance Learning, P. Zaphiris (Eds.): Learning and Collaboration Technologies. Technology-Rich Environments for Learning and Collaboration, LNCS (Lecture Notes in Computer Science), Vol. 8524, pp. 227-236, Springer International Publishing Switzerland (2014) 査読有
- ④ Haruya Shiba, Kousei Ueta, Yoshino Ohishi, Atsuya Takedani, Takahiko Mendori, Yusuke Nishiuchi, Masanobu Yoshida, Hironobu Satoh, Takumi Yamaguchi : Self-educate Function Added on Gakuzai System, CCIS (Communications in Computer and Information Science), Vol. 435, pp. 145-149, Springer International Publishing Switzerland (2014) 査読有
- ⑤ Takumi Yamaguchi, Haruya Shiba, Masanobu Yoshida, Yusuke Nishiuchi,

Hironobu Satoh, and Takahiko Mendori : Zoom Interface with Dynamic Thumbnails Providing Learners with Companionship through Videostreaming, M. Kurosu (Ed.): Human-Computer Interaction. Applications and Services, LNCS (Lecture Notes in Computer Science), Vol. 8005, Springer Berlin Heidelberg, pp. 521-528 (2013) 査読有

- ⑥ Haruya Shiba, Kousei Ueta, Yoshino Ohishi, Takahiko Mendori, Yusuke Nishiuchi, Masanobu Yoshida, Hironobu Satoh, Takumi Yamaguchi : Implementation of a Learning Style by E-Textbook Contents Reduction Processing, C. Stephanidis (Ed.) CCIS (Communications in Computer and Information Science), Vol. 374, Springer Berlin Heidelberg, pp. 94-97 (2013) 査読有

[学会発表] (計 5 件)

- ① 竹谷篤也, 上田晃正, 山口巧, 妻鳥貴彦, 西内悠祐, 佐藤公信, 芝治也 : 学材システムによる授業実践 - 電子教科書をノートに作り変える学習法, 教育システム情報学会 JSiSE2015 第 40 回全国大会, II-5, pp. 9-10 (2015.9)
- ② Atsuya Takedani, Kousei Ueta, Takumi Yamaguchi, Takahiko Mendori, Yusuke Nishiuchi, Masanobu Yoshida, Hironobu Satoh, Haruya Shiba : Gakuzai: Editable Electronic Textbook Education System, Proceedings of the International Conference on Frontiers in Education: Computer Science and Computer Engineering (FECS)'15, pp. 274-278 (2015.7) 査読有
- ③ 上田晃正, 竹谷篤也, 山口巧, 妻鳥貴彦, 西内悠祐, 吉田正伸, 佐藤公信, 芝治也 : 「学材システム」における自己学習支援機能の開発 平成 26 年 3 月 8 日 信学技報, vol. 113, No. 482, ET2013-130, pp. 219-221 (2014)
- ④ Hajime Kira, Takumi Yamaguchi, Kazumasa Imai, Haruya Shiba : Card-lay Style Interface - The User Interface with a Japanese Tsumiki Motif -, The 10th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction (APCHI 2012), pp. 645-646 (2012.8) 査読有
- ⑤ 渡邊竜一, 芝治也, 妻鳥貴彦, 山口巧 : 学習行動支援のための気づきを促す窓インタフェースの検討, 電子情報通信学会 2012 年総合大会, D-15-30, p. 227 (2012.3)

[図書] (計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.ee.kochi-ct.ac.jp/~yama/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山口 巧 (YAMAGUCHI, Takumi)

高知工業高等専門学校・電気情報工学科・教授

研究者番号：30230361

(2) 連携研究者

芝 治也 (SHIBA, Haruya)

高知工業高等専門学校・電気情報工学科・教授

研究者番号：20270366

(3) 連携研究者

妻鳥 貴彦 (MENDORI, Takahiko)

高知工科大学・情報学群・准教授

研究者番号：60320123

(4) 連携研究者

西内 悠祐 (NISHIUCHI, Yusuke)

高知工業高等専門学校・電気情報工学科・准教授

研究者番号：00455172

(5) 連携研究者

島村 和典 (SHIMAMURA, Kazunori)

高知工科大学・情報学群・教授

研究者番号：40309729