

研究報告書

「ラーニングログを用いた協調学習情報基盤の開発」

研究タイプ: 通常型

研究期間: 平成21年10月～平成25年3月

研究者: 緒方 広明

1. 研究のねらい

近年、スマートフォンやタブレット端末等を教育や学習に用いたモバイル学習環境の研究が盛んに行われている。従来の教室の枠を超えて、モバイル端末等を用いて、教室外の日常生活の中でも学習の機会を増やし、学習を支援する試みである。特に、語学学習においては、日常生活を送る中で獲得される部分も多いため、現在、数多くの研究がなされている。

一方、情報記憶装置の低価格化や情報圧縮技術の進歩により、ビデオ映像や写真を用いて日常生活での出来事を一元的に記憶していくライフログが可能となってきた。

本研究では、次世代の e-Learning 環境として、日常生活での学習の体験映像をラーニングログとして蓄積し、他の学習者と共有することで、知識やスキルの獲得を支援する、協調学習の情報基盤を開発する。特に、その場所や時間など学習者の周囲の状況に適した情報を学習者に知らせ、学習者の環境やニーズと調和して適切な情報コンテンツを提供し、学習プロセスを支援する学習環境の構築を目指す。具体的には、以下の点を中心に研究を行う。

- (1) 日常生活の中で学習した内容を記録するためのラーニングログとして、どのような情報が必要かを調査する。
- (2) ラーニングログを用いた学習を効果的に行うための、協調学習のモデルを提案する。
- (3) 蓄積されたラーニングログを活用して、効果的に学習を行う方法を提案する。
- (4) 上記の提案を元に、ラーニングログシステムを開発する。
- (5) 開発されたシステムを用いて、実践的な評価を行い、システムの有効性を検証する。

2. 研究成果

(1) 概要

本研究では、ラーニングログを用いた協調学習のモデルとして、LORE モデルを提案した。LORE は、記録(Log)、組織化(Organize)、再利用(Reuse)、評価(Evaluation)の4つのプロセスからなる。また、このモデルを元に、Web 版と Android 版のアプリケーションを開発した。ラーニングログの記録の方法としては、スマートフォンのカメラなどを用いて学習者が写真を撮影してラーニングログを登録する Active 方式と、ライフログカメラをもちいて自動的に学習の機会を記録する Passive 方式を提案し、それぞれについて支援機能を開発した。また、ラーニングログを利用して、学習者の状況に合わせて適切な場所やタイミングでクイズやタスクを推薦する機能を実現した。さらに、本システムを用いた実践として、シームレス学習環境を提案し、英語の講義で実践評価を行った。

(2) 詳細

1. ラーニングログを用いた協調学習モデル LORE 提案

LORE とは英語で「言い伝えや伝承」という意味があり、教科書などには掲載されていないが、日常生活の中から、体験的に知識を獲得して、伝承することを意図として提案した(図1)。これは、以下の4つのプロセスからなる。

- (1) Log: 日常生活において疑問に思ったことや分からないことがあった時、自分で様々な方法を駆使して調べたり、誰かに質問することで、学習したことをラーニングログという形で、写真や動画、位置情報などと一緒にシステムに記録し、共有する。

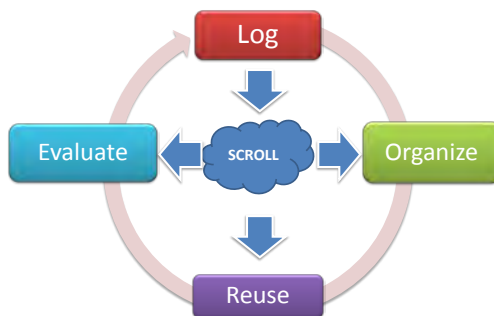


図1: LORE モデル

- (2) 組織化(Organize):

蓄積されたラーニングログを、学習教材として利用しやすくするために体系化する。例えば、類似データが存在する場合は、同じカテゴリとして結合し、構造化してデータ管理を行う。

- (3) 再利用(Reuse):

共有されたラーニングログのデータを様々な形で学習に再利用する。例えば、ラーニングログが登録された状況と同様の状況下に学習者がいるとき、そのラーニングログに気付かせることによって、過去の学習内容を忘れないようにする。

- (4) 評価(Evaluate):

学習者のこれまでの学習内容を分析・評価し、システムが各学習者に適した学習方法を提案する。

2. システムの開発

本研究では、Java言語を用いてAndroid版(図2左)とWeb版(図2右)を開発した。これは、多言語に対応している。また、Web版は、<http://ll.is.tokushima-u.ac.jp> で一般公開されており、Android版は、Google Playから無料でダウンロード可能である。

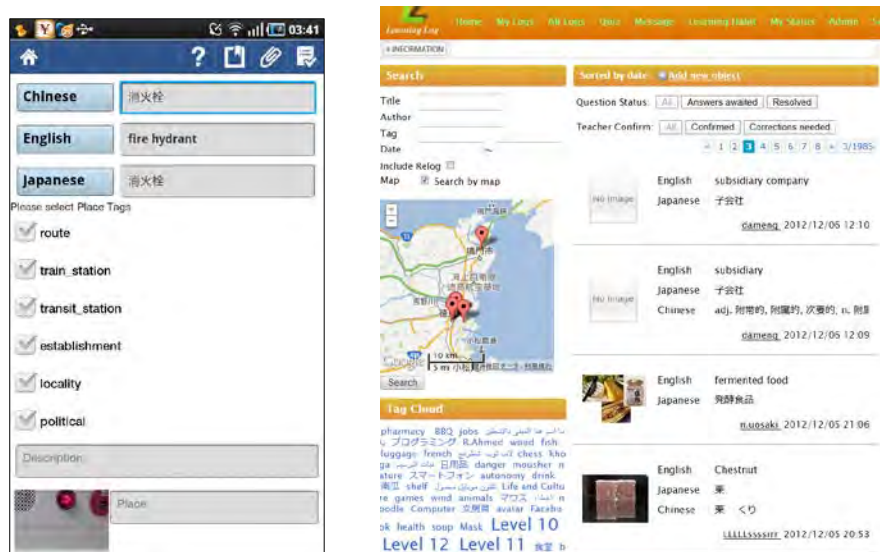


図2: Android 版(左)とWeb 版(右)のインタフェース

3.Active と Passive 記録方式によるラーニングログの記録支援

ラーニングログの記録方法としては、Active 方式と Passive 方式の2種類を提案した(図3)。Active 方式は、学習者が何か学んだ時に、スマートフォンのカメラなどを用いて、Active に写真を撮影してラーニングログを登録する方式である。一方、Passive 方式は、ライフログカメラ等を用いて、自動的に撮影を行う方式である。Active 方式に比べて、撮影を忘れる機会が減少したり、一日の行動を振り返って、学習したことを思い出すことにより、リフレクションの効果があるという長所がある。しかし、一日に数千枚の写真が撮影されるため、その中からラーニングログとして登録すべき写真を推薦する機能を実現した。

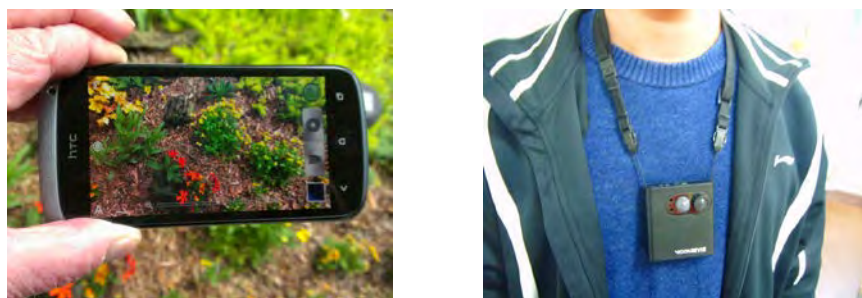


図3: Active 方式(左)と Passive 方式(右)によるラーニングログの記録

4. 個人に適応したラーニングログの利用方法の提案

本研究では、過去の学習体験を思い出したり、他者の学習から学ぶ方法として、2つの方式を提案した。1つめは、登録されたラーニングログを利用して、クイズを提示する方式である。この場合、どのようなタイミングでどのような状況で学習者に提示するのが適切かを判断する必要がある。そこで、認知科学等の知見を元に、学習のタイミング、学習内容、学習の場所等を考慮して、適切にクイズを提示する機能を Android 版に開発した(図4)。2つめは、タスクを行うことによって、体験学習を支援する Learning Log Navigator を提案した。これは、Android 端末のカメラを用いて、現実世界の上に、学習者の周辺にあるラーニングログやタスクを表示

して、学習を促す機能である。

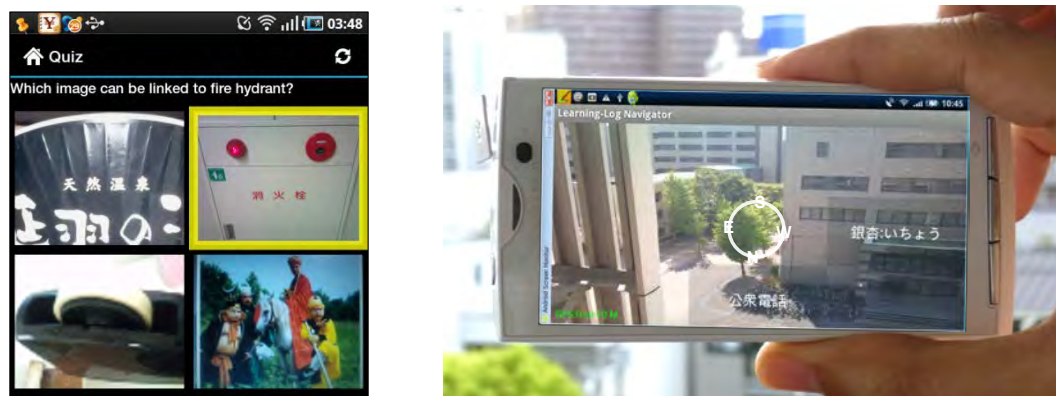


図4: クイズ(左)と Learning Log Navigator(右)のインターフェース

5. シームレス学習環境への適用

本研究では、SCROLL システムを大学での講義で利用して、日常生活の中で学んだ内容と、講義内容とを結びつけて学習を行う、シームレス学習方式を提案した(図5)。また、シームレス学習を効果的に運用するために、教師のためのガイドラインを作成した。



図5: シームレス学習環境の例

3. 今後の展開

今後の研究課題は以下の通りである。

(1) ラーニングログの分析機能の構築

蓄積された大量のラーニングログを分析して、学習パターンを見つけ出し、結果を視覚的に提示する機能を実現する。

(2) 留学生の日本語学習等を対象とした長期の評価の実施

留学生が日本に来た時から、本システムを利用してもらい、留学生達が、どのように日本語

を習得していくか、プロセスを理解し、本システムを用いて適切に学習の支援が行えているか、評価を行う。

(3) 語学だけでなく、他の学習領域での利用

これまでは、日本人による英語学習と、留学生による日本語学習を支援の対象としてきた。今後は、語学学習だけでなく、社会や理科、家庭科なども支援の対象とする予定である。

(4) Facebook 等のソーシャルメディアとの連携

近年は、Facebook などに日常の体験を記述することが多く行われている。そのような中から、ラーニングログとして登録できる情報を探索して、登録の支援を行う。また、SCROLL での学習のプロセスも伝える手段として、Facebook などを用いる予定である。

4. 自己評価

3年半の間の研究期間を通して、協調学習のモデルの提案やシステムの開発、システムを利用した新しい学習方法の提案をすることができた。人が日常生活の中から、どのように学び、どのように発達していくかは、まだまだ未知の部分が多い。今後、本研究が、日常体験の中で学ぶプロセスを解明し、人々の学びを促進する情報環境を提供することは非常に重要であり、今後も本研究を引き続き行いたいと考えている。

5. 研究総括の見解

本研究は、次世代の e-Learning 環境として、実世界インタラクションに基づく協調学習システムを開発したものである。本研究の優れた点は、ライフログからコンテンツを切り出して学習に活用するという基本的なアイデアを、認知科学などの知見に基づき生まれた LORE モデルに基づき実装し、教育に適用してその効果を確認している点である。本研究が提案する LORE モデルは、ラーニングログを用いた協調学習のモデルで、記録(Log)、組織化(Organize)、再利用(Reuse)、評価(Evaluation)の4つのプロセスからなる。まず、ラーニングログの記録方式としては、学習者が写真を撮影してラーニングログに登録する Active 方式と、ライフログカメラ等を用いて自動的に撮影を行う Passive 方式を提案し、一日に撮影される数千枚の写真から、ラーニングログとして登録すべき写真を自動的に推薦する機能を実現している。一方、ラーニングログの再利用方式としては、登録されたラーニングログを利用してクイズを提示する「過去の学習体験を思い出す方式」と、現実世界で学習者の周辺にあるラーニングログやタスクを表示して「他者の学習から学ぶ方式」を提案している。さらに、本システムを用いた実践として、シームレス学習環境を提案し英語の講義で評価を行っている。また、実装されたシステムは、Web 版と Android 版が公開されている。本研究は、最先端の情報環境を十分な考察を経て教育現場に導入したものであり、教育工学関連の国際学会で多数の受賞を得るなど高い評価を受けている。

6. 主な研究成果リスト

(1) 論文(原著論文)発表

- (1) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano, SCROLL: Supporting to Share and Reuse Ubiquitous Learning Log in the Context of Language Learning, International Journal of Research and Practice on Technology

Enhanced Learning (RPTEL), Vol.6., No.2, pp.69–82, 2011.
(2) <u>Hiroaki Ogata</u> , Noriko Uosaki, A new trend of mobile and ubiquitous learning research: towards enhancing ubiquitous learning experiences, International Journal of Mobile and Learning Organization, Vol. 6, No.1, pp.64–78 (2012).
(3) Noriko Uosaki, <u>Hiroaki Ogata</u> , Mengmeng Li, Bin Hou, Towards seamless vocabulary learning: how we can entwine in-class and outside-of-class learning, Int’l J. of Mobile and Learning Organization, Vol.6, No.2, pp.138–155 (2012).
(4) Ho Bin, <u>Hiroaki Ogata</u> Mengmeng Li, Noriko Uosaki, PACALL: Supporting Language Learning Using SenseCam, International Journal of Distance Education Technologies, (in press)
(5) Mengmeng Li, <u>Hiroaki Ogata</u> , Bin Hou, Noriko Uosaki, Context-aware and Personalization Method in Ubiquitous Learning Log System, Journal of Educational Technology & Society (in press)

(2) 特許出願

なし

(3) その他の成果(主要な学会発表、受賞、著作物、プレスリリース等)

受賞

- (1) Hiroaki Ogata, Enhancing Ubiquitous Learning Using Video-based Life-Log, Proc. of 8th World Conference on Mobile and Contextual Learning, pp.87–93, Orlando, USA, Oct. 2009. (Best Paper Award)
- (2) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: Ubiquitous Learning Log: What if we can log our ubiquitous learning?, Proc. of ICCE 2010, pp. 360–367, Malaysia, Dec. 2010. (Best Technology Design Paper Award)
- (3) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou and Noriko Uosaki and Yoneo Yano, Personalization in Context-aware Ubiquitous Learning-Log System, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.41–48, Takamatsu, Japan, March 2012. (Best Student Paper Award)

招待講演

- (1) Hiroaki Ogata, Sharing Experiences with Social Media for Technology Enhanced Ubiquitous Learning, Technology Enhanced Learning Conference 2009, Taipei, Taiwan, October, 2009. (Keynote)
- (2) Hiroaki Ogata, Task Recommendation for Ubiquitous Learning, International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (CAR 2010), pp.307–310, Wuhan, China, March 6–7, 2010. (Keynote)
- (3) Hiroaki Ogata, Context-Aware Ubiquitous Learning Environments for Language Learning, UbiLearn 2010, Kaohsiung, Taiwan, April 12, 2010. (Keynote)
- (4) Hiroaki Ogata, The Role of Technology in Enhancing Ubiquitous Learning Experiences, ICCE



2010, Malaysia, November 28–30, 2010. **(Keynote)**

- (5) Hiroaki Ogata, Bridging Learning inside and Outside Classroom Using Digital Ubiquitous Learning Logs, e-Learn 2010, Taipei, Taiwan, December 24–25, 2010. **(Keynote)**
- (6) Hiroaki Ogata, Role of ubiquitous learning log, Edutainment 2011, Taipei, Taiwan, September 8–10, 2011. **(Keynote)**
- (7) Hiroaki Ogata, Research trends on mobile and ubiquitous learning, MSE 2011, Chengdu, China, October 1–3, 2011. **(Keynote)**
- (8) Hiroaki Ogata, How can Networked Digital Technologies Enhance Ubiquitous Learning?, NDT 2012, Dubai, UAE, April 24–26, 2012. **(Keynote)**
- (9) Hiroaki Ogata, Computer Supported Ubiquitous Learning, KSET 2012, Seoul, South Korea, May 25–26, 2012. **(Invited talk)**
- (10) Hiroaki Ogata, Ubiquitous Learning Log Projects, 2013 NMC Horizon Project Summit for Future Education, Austin, USA, Jan 22–24, 2013. **(Invited talk)**
- (11) Hiroaki Ogata, New trends of mobile and ubiquitous learning research, ASCE 2013, Taichung, Taiwan, June 18–20, 2013. **(Invited talk)**
- (12) Hiroaki Ogata, Augmenting Learning–Experiences in the Real World with Digital Technologies, IEEE ICRTIT 2013, Chennai, India, July 25–27, 2013. **(Keynote)**

著書

- (1) 緒方広明、モバイルユビキタス技術を用いたシステム開発、教育工学とシステム開発、教育工学選書、4、ミネルヴァ書房、pp.138–146, 2012.
- (2) Marcelo Milrad, Lung-Hsiang Wong, Mike Sharples, Gwo-Jen Hwang, Chee-Kit Looi, Hiroaki Ogata, Seamless Learning: An International Perspective on Next Generation Technology Enhanced Learning, Handbook of Mobile Learning, Lin Muilenburg and Zane Berge (Eds), Handbook of Mobile Learning, Routledge (in press)
- (3) Hiroaki Ogata, Noriko Uosaki, Bin Hou, Mengmeng Li, Kousuke Mouri, Supporting Seamless Learning Using Ubiquitous Learning–Log System, Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity, Springer (in press)

国際会議

- (1) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou, Satoshi Hashimoto, Noriko Uosaki, Yoneo Yano: Development of Adaptive Vocabulary Learning Using Mobile Phone Email, Proc. of International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education, pp.34–41, Kaohsiung, Taiwan, Apr. 2010.
- (2) Hiroaki Ogata, Toru Misumi, Bin Hou, Mengmeng Li, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: LORAMS: Sharing Learning Experiences with Social and Ubiquitous Media, Proc. of International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education, pp.151–155, Kaohsiung, Taiwan, Apr. 2010.
- (3) Bin Hou, Hiroaki Ogata, Masayuki Miyata, Mengmeng Li, Yoneo Yano: Development of

Web-based Japanese Mimicry and Onomatopoeia Learning Assistant System with Sensor Network, Proc. of International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education, pp.117–121, Kaohsiung, Taiwan, Apr. 2010.

- (4) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: SCROLL: Supporting to Share and Reuse Ubiquitous Learning Log in the Context of Language Learning, Proc. of mLearn 2010, pp.40–47, Malta, Oct. 2010.
- (5) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Moushir M. El-Bishouty, Yoneo Yano: Ubiquitous Learning Log: What if we can log our ubiquitous learning?, Proc. of ICCE 2010, pp. 360–367, Malaysia, Dec. 2010. (Best Technology Design Paper Award)
- (6) Noriko Uosakai, Mengmeng Li, Bin Hou, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano: Supporting an English Course Using Handhelds in a Seamless Learning Environment, Workshop Proc. of the 18th International Conference on Computers in Education (ICCE2010), pp.185–192, Putrajaya, Malaysia, Dec. 2010.
- (7) Noriko Uosaki, Mengmeng Li, Bin Hou, Hiroaki Ogata and Yoneo Yano: Seamless Learning Environment to Support English Course Using Smartphones, Joint Proc. of the Work-in-Progress Poster and Invited Young Researcher Symposium at the 18th International Conference on Computers in Education ICCE 2010, pp.37–39, Putrajaya, Malaysia, Dec. 2010.
- (8) Noriko Uosaki, Mengmeng Li, Bin Hou, Hiroaki Ogata and Yoneo Yano: Seamless Vocabulary Learning in English Course Using Mobile Devices, Doctor Student Consortium Proc. of the 18th International Conference on Computers in Education, ICCE 2010, pp.21–24, Putrajaya, Malaysia, Dec. 2010.
- (9) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Noriko Uosaki, Yoneo Yano: Supporting Language Learning Using Ubiquitous Learning Log, Proc. of Mobile Learning 2011, pp.256–260, Avila, Spain, March 2011.
- (10) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki and Yoneo Yano, Learning by Logging: Supporting Ubiquitous Learning Using a Lifelogging Tool, Proc. of IEEE TESL 2011, pp.552–557, Dalian, China, Oct 2011.
- (11) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Effectiveness of Ubiquitous Learning Log System, Proc. of ICCE 2011, pp.412–416, Chiang Mai, Thailand, Dec. 2011.
- (12) Noriko Uosaki, Hiroaki Ogata, Taro Sugimoto, Bin Hou, and Mengmeng Li, Seeking for Seamless Language Learning: How can we entwine formal learning with informal learning?, Proc. of ICCE 2011, pp.417–421, Chiang Mai, Thailand, Dec. 2011.
- (13) Bin Hou, Hiroaki Ogata, Toma Kunita, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Passive Capture for Ubiquitous Learning Log Using SenseCam, Proc. of ICCE 2011, pp.396–400, Chiang Mai, Thailand, Dec. 2011.
- (14) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Personalization and Context-awareness Supporting Ubiquitous Learning Log System, Proc. of ICCE 2011, pp.391–395, Chiang Mai, Thailand, Dec. 2011.

- (15) Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, and Noriko Uosaki, Context-Aware Support for Lanugage Learning Using Ubiquitous Learning Logs, Proc. of TE 2011, pp.31–36, Dallas, USA, Dec. 2011.
- (16) Hiroaki Ogata, Bin Hou, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Learning by Logging: How can We Use Life-log Photos for Learning, Proc. of Mobile Learning 2012, pp.256–260, Berlin Germany, March 2012.
- (17) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou and Noriko Uosaki and Yoneo Yano, Personalization in Context-aware Ubiquitous Learning-Log System, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.41–48, Takamatsu, Japan, March 2012. (Best Student Paper Award)
- (18) Noriko Uosaki, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, How We Can Entwine In-class Vocabulary Learning with Out-class one in English Course for Japanese EFL Learners, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.102–106, Takamatsu, Japan, March 2012.
- (19) Bin Hou, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, PACALL: Supporting Language Learning Using SenseCam, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.127–131, Takamatsu, Japan, March 2012.
- (20) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou, Noriko Uosaki and Yoneo Yano, SCROLL: System for Capturing and Reminding of Ubiquitous Learning Log, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.328–330, Takamatsu, Japan, March 2012.
- (21) Bin Hou, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Supporting Language Learning Using SenseCam, Proc. of IEEE WMUTE 2012, pp.331–332, Takamatsu, Japan, March 2012.
- (22) Hiroaki Ogata, Bin Hou, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Supporting Daily Reflection in Ubiquitous Learning Using a Life-logging Camera, Proc. of ED-Media 2012, Denver, USA, June 2012.
- (23) Noriko Uosaki, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Bin Hou, Supporting English Vocabulary Learning with SCROLL, Workshop Proc. of CollabTech 2012, pp.9–12, Sapporo, Japan, August, 2012.
- (24) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou and Noriko Uosaki, A Context-aware Multimodal Interface for Mobile Learning, Proc. of CollabTech 2012, pp.149–150, Sapporo, Japan, August, 2012.
- (25) Bin Hou, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Supporting Daily Reflection for Ubiquitous Learning Log Using SenseCam, Proc. of CollabTech 2012, pp.2–7, Sapporo, Japan, August, 2012.
- (26) Kosuke Mohri, Bin Hou, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, and Noriko Uosaki, Learning Log Navigator : Augmented Awareness Past Learning Experience, Proc. of LTLE 2012, pp.159–162, Fukuoka, Japan, Sep. 2012.
- (27) Bin Hou, Kosuke Mohri, Hiroaki Ogata, Mengmeng Li, and Noriko Uosaki, Using SenseCam for Capturing Ubiquitous Learning Log, Proc. of LTLE 2012, pp.267–272, Fukuoka, Japan, Sep. 2012.
- (28) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou and Noriko Uosaki, Context-aware Multimodal Interfaces Enhancing Ubiquitous Learning, mLearn 2012 Oct. 2012.

- (29) Mengmeng Li, Hiroaki Ogata, Bin Hou and Noriko Uosaki, How to increase ubiquitous experiential learning, Prof. of ICCE 2012, pp.393–397, Singapore, Nov. 2012.
- (30) Hiroaki Ogata, Bin Hou, Mengmeng Li, Noriko Uosaki, Role of Passive Capturing in Ubiquitous Learning, Por. of Mobile Learning 2013 (in press)