

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 16 日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2016

課題番号：24300278

研究課題名(和文) アジア太平洋地域における「協調的工学教育」の推進拠点形成

研究課題名(英文) Formation of Cooperative Engineering Education Systems in Asia Pacific Countries

研究代表者

小澤 哲 (Ozawa, Satoru)

茨城大学・理工学研究科・名誉教授

研究者番号：20125793

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,100,000円

研究成果の概要(和文)：アジア太平洋諸国では、急速な経済発展と関連して、高度高等教育への需要が高まり、教育インフラの整備が進行している。そこでは、(1) E-ラーニングの導入(教育方法の改善)、(2) 持続可能性学など新しい学問を積極的に導入し、教育内容を近代化する努力(教育内容の刷新)が行われている。大学や教育者ごとに個別に行われているこれらの努力を協調させ最大限の効果を引き出すべく、インターネット上の連携システムKISSELを開発・運用した。それと同時に対面的な情報交換のために、国際シンポジウムやセミナーを開催した。研究の成果のすべてをKISSELサーバ上で公開し、高等教育の「内容の充実・質の確保」に努力した。

研究成果の概要(英文)：In Asia Pacific countries, there occurred quite rapid development of modern industries, which required production of high quality workers. People of the educational sectors are trying to improve their education systems by (1) introducing E-learning methods (improvement of education method), (2) renewing teaching contents (renovation of teaching contents). These efforts were carried out individually and independently. In order to synchronize the energy of the efforts, KISSEL (Knowledge Integration Servers System for E-Learning) has been developed and used for obtaining maximum results of educational renovation in Asia Pacific countries. Beside the Internet collaboration by KISSEL, researchers collaborated by face-to-face methods in the form of international symposiums and seminars. The fruits of these activities have been integrated as contents of KISSEL, which have been conveniently used for renovating the university-level education in Asia Pacific region.

研究分野：工学教育

 キーワード：分散協調教育システム コンテンツ開発 国際研究者交流 国際情報交換 データベース 知識共有
マルチメディア

1. 研究開始当初の背景

当該研究に先立って行われた科研費基盤(C)研究「アジア太平洋諸国のための持続可能性学を創生する協調的 E ラーニングシステムの構築」(2008-2011)において、アジア太平洋諸国の高度高等教育の現状を調査し、以下の結果を得た。

- (1) 急速な経済発展に伴い、高度高等教育に対する需要が高まり、新設大学が急増している。
- (2) 全体的に E ラーニング手法の導入に熱心であるが、特に新設大学においてこの傾向が顕著である。
- (3) 第一次産業・第二次産業に関係する基礎的な学問から第三次産業に関係するソフト的・総合的な学問への重点シフトが起こり始めている。
- (4) 環境問題・エネルギー問題に対する意識が高まり、持続可能性学の重要性が認識されている。
- (5) 特に都市部において様々なタイプの新設大学が乱立したため「教育の質の確保」の観点では問題点も多い。

アジア太平洋諸国の高度高等教育の現状には、このような共通の背景や問題点があり、教育方法や教育内容の検討において、協調的(相互扶助的)に努力すれば、効果があると思われる事項が数多く存在していた。当該申請者は、1998年以來、JICA(国際協力機構)プロジェクト、UNDP(国際連合)プロジェクトに参加し、発展途上国の ICT 事情及び教育近代化施策のノウハウを体験的に蓄積していた。当該研究はそれらの経験を背景に実施された。

2. 研究の目的

アジア太平洋諸国では、急速な経済発展と関連して、高度高等教育への需要が高まり、新設大学の急増など、教育インフラの整備が進行している。そこでは、E ラーニング手法の導入によって教育方法を工夫・改善する努力や持続可能性学など新しい学問を積極的に導入し、教育内容を近代化する努力が見られる。

これらの努力は、国ごと、大学ごと、或いは教育者ごとに個別に行われている場合が多い。一方、アジア太平洋諸国が直面している問題点及びその背景には共通の性格があり、教育方法や教育内容の検討は、協調的(相互扶助的)に努力すべきである。ICT 技術を活用し、アジア太平洋地域に教育改善の協調的な研究拠点を形成することによって、この地域の高度高等教育の「内容の充実と質の確保」を行うことが当該研究の目的である。

3. 研究の方法

- (1) ICT、連携システムの改良と展開

アジア太平洋諸国の研究者が常時かつ高密度に交信し、相互扶助的は教育研究改善を可能とするために、既に KISSEL (Knowledge Integration Servers System for E-Learning)システムを開発していたが、これを系統的にさらに改良し、より多くの人々が使えるように、サーバを拡大的に設置・運用する。このシステムを使って、教育方法や教育内容の改良や創意工夫のノウハウをサーバ上に蓄積する。

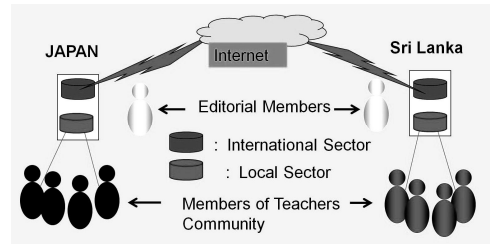


図 1. KISSEL による ICT 連携の仕組み :

KISSEL サーバの Local Sector に蓄積されたコンテンツ中で国際的に共有すべきものは、英訳され International Sector に置かれる。それは、深夜に各国に配置した KISSEL サーバ間で自動的にミラーリングされるので、アップロードされた翌日には、各国でそのコンテンツに敏速にアクセスできる。

- (2) 国際セミナーの開催

前項はインターネット上での連携であるが、これと並行的に、毎年、アジア太平洋諸国の教育者が集い、対面式の国際シンポジウム・セミナーを実施する。この会議では、重点研究テーマを設定し、当該研究を組織的・計画的に展開する。

4. 研究成果

ICT連携の拡大の進展を図2に示す。KISSEL サーバは好評で設置の要望が多いので、将来的な展開も含め設置状況を示している。

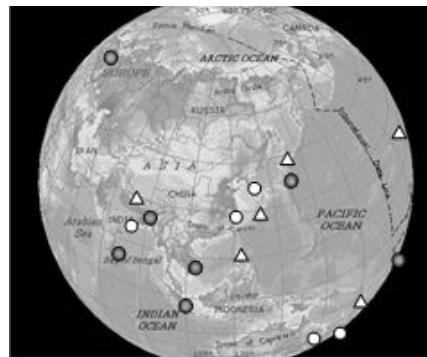


図 2 KISSEL サーバ設置状況及び将来展望

この図の中で、中塗りの丸印は配置済み箇所、は設置交渉中、○は計画中を示している。近隣の KISSEL サーバにアクセスすることによって、アジア太平洋地域特有の非常に混雑するネットワーク条件下でも、短時間に大きなデータのダウンロードが可能となった。KISSEL サーバのキャッシュサーバとしての機能は極めて有益であった。

KISSEL サーバの International Sector に蓄積されたコンテンツは、内容的に図 3 に示した 8 つのカテゴリーに分類されて公開されている。KISSEL システムは、関係する研究者の自律的な努力により運営されているので、当該研究プロジェクトの終了後も持続的にコンテンツの追加が見込まれ、それに伴い新しいカテゴリーも追加される予想される。



図 3 KISSEL サーバ International Sector の Learning Resource ページの画面：各項目をクリックするとそのカテゴリーに分類されたコンテンツのリストが表示される。さらに各コンテンツの abstract の表示やコンテンツ本体のダウンロードができる。

当該研究の成果は、KISSEL サーバの International Sector のコンテンツとして蓄積され、常時公開されている。その特徴を以下に整理する。

- (1) マルチメディア・双方向タイプの教材が学生にとって魅力的で教育効率も高いことに注目した。アジア太平洋諸国の教員が、このようなコンテンツを開発するノウハウを習得する新しい教師教育について調査・研究し、それを実現する教師教育コンテンツを提供している。
- (2) 上述の魅力的で教育効率の高いコンテンツ(マルチメディア・双方向タイプ

の教材)の具体例がカテゴリー化して蓄積されており、知識・技術の体系化がなされている。これを E ラーニング技術、ICT 技術一般、計算機シミュレーション、環境科学、リモートセンシング(衛星写真技術)、防災、異文化・言語、考古学、心理学などに関する高度高等教育の現場でその教材の一部として活用できる。

- (3) 環境科学や E-ラーニングに関する国際シンポジウムを開催(現地大学との共催)したので、その議事録を公開している。
- (4) 当該研究で開発したソフトやデータベース(Ancient Inscription Analyzer, Environmental studies on KISSEL, Keyword extractor, Online CO₂ Mapping system, Arduino Data Viewer)を APPs on KISSEL のページで公開している。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 25 件)

Satoru Ozawa, *Theoretical Foundation of Collective Decision Making Process in Society Based on Artificial Society Model*, International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Vol.10, 347-351, 2016. 査読有

伊多波正徳, 有効数字を学ぶための副教材の開発, 応用物理教育, (社) 応用物理学会, 第 40 巻, 1 号, 55-58, 2016 . 査読有

K. Matsumoto, S. Kosaka, and S. Murayama, *A Phenomenological Theory of Metamagnetism in Ce-Based Heavy Fermion Compounds*, J. Low. Temp. Phys. Springer, Vol.183, 50-58, 2016 査読有

D.D.G.L. Dahanayaka, S.B. Quarmal, K.N.S. Warnajith, G. Dassanayake, H. Tonooka, A. Minato and S. Ozawa, *Expansion of the Remote Sensing Research on water environments of Asia through KISSEL Server System*, ICT for Development Working Paper Series, Vol. 5, No. 1, 54-63, 2015. 査読有

D.D.G.L. Dahanayaka, H. Tonooka, M.J.S. Wijeyaratne, A. Minato and S. Ozawa, *Comparison of Three Chlorophyll-A Estimation Approaches Using Aster Data Acquired Over Sri Lankan Coastal Water Bodies*, Malaysian Journal of Remote Sensing & GIS, Vol. 4, No. 1, 21-29, 2015. 査読有

G. Anne Nisha, Nalin Warnajith, Hiroshi Tsuchida, and Atshushi Minato, *Wireless sensor network system for inclination measurement using spirit level*, International Journal of Modern Engineering Research, Vol. 5 Issue. 3, 16-23, 2015. 査読有

Nalin Warnajith, Nguyen Cao Thang, Satoru Ozawa, and Atshushi Minato, *Mobile Radiation Measuring System using Small Linux box and GPS sensor*, International Journal of Modern Engineering Research, Vol. 5 Issue 2, 1-6, 2015. 査読有

D. Inoue, D. Kaido, Y. Yoshikawa, M. Minegishi, K. Matsumoto, S. Abe, S. Murayama, *Thermal expansion and magnetostriiction of heavy fermion $CeRu_2Si_2$ at millikelvin temperature*, Physics Procedia, Vol.75, 158-165, 2015. 査読有

Kushantha Lakesh S.H.P., Dahanayaka D.D.G.L., Anne Nisha G., Nalin Warnajith, Hideyuki Tonooka, Atsushi Minato, and Satoru Ozawa, *Development of inexpensive multi-parameter sensors based network system for water environment monitoring*, International Journal of Environmental Sciences, Vol. 5 No. 2, 341-352, 2014. 査読有

湊淳, 鈴木慎吾, 村上雄太郎, 伊多波正徳, 小澤哲, 形態素解析を用いた事故・リスクに関する記述の分析, 日本感性工学会論文誌, 13/2, 341-346, 2014. 査読有

楊黙, 湊淳, 小澤哲, 土田寛, 防災のための気泡管の画像を用いた傾斜計測装置の開発, 土木学会論文集 G (環境), 地球環境研究論文集 69/ 5, 73-77, 2013. 査読有

D.D.G.L. Dahanayaka, H. Tonooka, M.J.S. Wijeyaratne, A. Minato and S. Ozawa, *Two decadal trends of surface chlorophyll-a concentrations in tropical lagoon environments in Sri Lanka using satellite and in-situ data*, Asian Journal of Geoinformatics, Vol. 13, No. 3, 15-25, 2013. 査読有

Sarkar Barbaq Quarmal and Satoru Ozawa, *Acceptance of ICT-Enabled Services among Bangladeshi Farmers*, ICT for Development Working Paper Series, Vol. 3, No. 2, 20-40, 2013. 査読有

Sarkar Barbaq Quarmal, M. Khaled Kamal, Shanjida Afroj, Nalin Warnajith, Md. Ruhul

Amin, Masanori Itaba, Atsushi Minato and Satoru Ozawa, *Study of decision making process using psychology-oriented artificial society model, Part 2: Analysis of decision making process in Bangladesh regarding the acceptance of nuclear power plants*, International Journal of Computational Engineering Research Vol. 3 Issue. 1, 116-124, 2013. 査読有

Nalin Warnajith, Dammi Bandara, Sarkar Barbaq Quarmal, Masanori Itaba, Atsushi Minato and Satoru Ozawa, *Computer Analysis of Photographic Data of Sri Lankan Early Brahmi Inscriptions*, International Organization of Scientific Research Journal of Engineering, Vol. 3 Issue 1, 44-49, 2013, 査読有

Mo Yang, Nalin Warnajith, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Development of Perpendicular Sensor for Disaster Prevention*, Advanced Materials Research, Vol. 838-841, 2174-2178, 2013, 査読有

D.D.G.L. Dahanayaka, H. Tonooka, M.J.S. Wijeyaratne, A. Minato and S. Ozawa, *Monitoring Land Use Changes and their Impacts on the Productivity of Negombo Estuary, Sri Lanka Using Time Series Satellite Data*, Asian Fisheries Science, Vol. 25, 97-112, 2012. 査読有

Sarkar Barbaq Quarmal, Masanori Itaba, Atsushi Minato and Satoru Ozawa, *Study of Decision Making Process using Psychology-Oriented Artificial Society Model, Part 1: Proposal of Mathematical Formulation for Computer Simulations of Psychology*, Canadian Journal on Artificial Intelligence, Machine Learning and Pattern Recognition Vol. 3 No. 1, 14-23, January 2012. 査読有

Dammi Bandara, Nalin Warnajith, Atsushi Minato and Satoru Ozawa, *Creation of precise alphabet fonts of early Brahmi script from photographic data of ancient Sri Lankan inscriptions*, Canadian Journal on Artificial Intelligence, Machine Learning and Pattern Recognition, Vol.3, No. 3, 33-39, 2012. 査読有

A. Minato, J. Liu, F. Guo, M. Itaba, and S. Ozawa, *Sound Communication System of LED Using Maximum Length Sequence*, J. Light & Vis. Env., Vol.36/2, 54-58, 2012. 査

読有

- ②1 Nalin Warnajith, Sarkar Barbaq Quarmal, Masanori Itaba, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Formation of Knowledge Sharing System for Asia-Pacific Countries by Using Modern Information Techniques*, International Journal of Computational Engineering Research, Vol. 2 Issue 7 203-210, 2012, 査読有

[学会発表](計 25 件)

Edna Temese Ualesi and Satoru Ozawa, *Mobile Applications for Language Education in the Pacific*, Intern. Sympo. ICT for Sustainable Development, 2016.8.11, (Kelaniya, Sri Lanka).

E. Ishizaki, M. Fuse, A. Minato, M. Itaba and S. Ozawa, *Use of ICT for monitoring environmental radioactivity and decontamination of sea water polluted by Fukushima Nuclear Power Plant*, Intern. Sympo. ICT for Sustainable Development, 2016.8.11, (Kelaniya, Sri Lanka)

M.Fuse, S.Miura and S.Ozawa, *Continuous monitoring of environmental radioactivity in the area polluted by the Fukushima Nuclear Power Plant Accident 2011 and disclosure of the data to public through the Internet*, Intern. Sympo. ICT for Sustainable Development, 2016.8.11, (Kelaniya, Sri Lanka)

Seiichiro Miura, Hiroshi Fujimoto, Kurt Fischer, Masahiko Fuse and Satoru Ozawa, *Use of portable application technique in an introductory course of National Institute of Technology, Tokuyama College that promotes student's creativity in thinking*, Intern. Sympo. ICT for Sustainable Development, 2016.8.11, (Kelaniya, Sri Lanka)

T. Takara, A. Higa, S. Yamashiro, T. Ooishi and R. Kawamitsu, *Speech Synthesis Method using Principal Components in Spectral Space of Vowels*, 12th Western Pacific, Acoustics Conference 2015, 2015.12.7. (Hawaii, USA)

Dahanayaka D.D.G.L., Tonooka H., Wijeyaratne M.J.S., Minato A., and Ozawa S. *Assessing the potential of satellite and ground spectral data for Chlorophyll-a monitoring in Lake Kasumigaura, Japan*, Geoscience and Remote Sensing Symposium IEEE Intern. Conf., 2014.7.15, (Quebec City, Canada).

Nalin Warnajith, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *KISSEL operational functionalities and its application usage*, KISSEL Technical Seminar 2015, 2015.3.20, (Ibaraki, Japan)

Dammi Bandara, Nalin Warnajith, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Image based analysis for Brahmi Scripts in Sri Lanka*, KISSEL Technical Seminar 2015, 2015.3.20, (Ibaraki, Japan)

Satoru Ozawa, Atsushi Minato, Masanori Itaba, Shigeyuki Murayama and Sarkar Barbaq Quarmal, *Modeling of Personal Thinking and Its Application to Studies of Group Thinking Over the Internet*, IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine, 2014.11.3, (Belfast, UK)

Nalin Warnajith, S.H.P.K. Lakesh, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Inexpensive sensor network solution for environment monitoring*, The International Symposium on ICT for Environmental Sustainability, 2014.6.24, (Kelaniya, Sri Lanka)

Dammi Bandara, Nalin Warnajith, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Novel approach for analyzing Brahmi Scripts*, The International Symposium on ICT for Environmental Sustainability, 2014.6.24, (Kelaniya, Sri Lanka)

Satoru Ozawa, *Producing High Definition Video for e-Learning*, KISSEL Technical Seminar 2014, 2014.3.19, (Ibaraki, Japan)

Nalin Warnajith, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Usage of KISSEL as a tool for Environment Studies*, KISSEL Technical Seminar 2014, 2014.3.17, (Ibaraki, Japan)

S. Ozawa and D. D. G. L. Dahanayaka, *Research Cooperation of Environmental Science by using Knowledge Sharing System (Invited)*, Workshop at The University of Science, 2013.10.10, (Ho Chi Minh City, Vietnam)

Dammi Bandara, Nalin Warnajith, Nilanthi Bandara, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *New pathway to study early Brahmi letters*, Conference of the International Association for Asian Heritage, 2013.8.15, (Colombo, Sri Lanka)

Nalin Warnajith, Dammi Bandara, Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Image based database*

approach to ancient Bharmi script analysis,
VU'2013, 2013.6.19, (Warszawa, Poland)

Satoru Ozawa and Nalin Warnajith,
*Knowledge Sharing for Research and
Education by Modern Web and Database
Techniques* (Invited), VU'2013, 2013.6.19,
(Warszawa, Poland)

Nalin Warnajith, Sakar Barbaq Quarmal,
Atsushi Minato, Satoru Ozawa, *Formation of
a Knowledge Sharing Platform Asia-Pacific
Countries*, Seminar on Cooperative research
and education in Asian Pacific Countries by
means of ICT, 2013.1.13, (Hokkaido, Japan)

Dammi Bandara, Nalin Warnajith, Atsushi
Minato, Satoru Ozawa, *Image based
approach for reading early Brahmi
inscriptions in Sri Lanka*, Seminar on
Cooperative research and education in Asian
Pacific Countries by means of ICT, 2013.1.13,
(Hokkaido, Japan)

Nalin Warnajith, Gamunu Dassanayake,
D.D.G.L. Dahanayaka, Hideyuki Tonooka,
Atsushi Minato, Satoru Ozawa and
Meepagalage P. M. Perera, *Prototype of
E-Learning Management System for
Secondary School in Sri Lanka*, 11th
International conference on Information
Technology Based Higher Education and
Training, 2012.6.21, (Istanbul, Turkey)

- ② Masahiko Fuse and Satoru Ozawa, *Role of
the Internet for Risk Management at School*,
11th International conference on Information
Technology Based Higher Education and
Training, 2012.6.21, (Istanbul, Turkey)

〔図書〕(計3件)

Satoru Ozawa and Edna Temese Ualesi,
*Mobile Learning in Higher Education in the
Asia-Pacific Region*, Chap. 27: A pilot Study
of Mobile Learning in Higher Education in
Samoa, Springer-Verlag, Germany, in press,
(to appear in May 2017), pp.275-290

D. D. G. L. Dahanayaka, Hideyuki Tonooka
and Satoru Ozawa, *Satellite Remote Sensing
for Environmental Assessment of Water
Bodies*, Lambert Academic Publishing,
Germany, 2013, pp.1-170

Sakar Barbaq Quarmal and Satoru Ozawa,
*Psychology-oriented Artificial Society Model:
Studying Decision Making Process in Society*,
Lambert Academic Publishing, Germany,
2013, pp.1-77

〔その他〕

KISSEL のホームページ

<http://kissel.base.ibaraki.ac.jp/intl>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小澤 哲 (OZAWA SATORU)
茨城大学・理工学研究科・名誉教授
研究者番号: 20125793

(2) 研究分担者

湊 淳 (MINATO ATUSHI)
茨城大学・理工学研究科・教授
研究者番号: 00209826

伊多波 正徳 (ITABA MASANORI)
茨城大学・工学部・講師
研究者番号: 50400601

野口 宏 (NOGUCHI HIROSHI)
茨城大学・IT基盤センター・講師
研究者番号: 30208326

村山 茂幸 (MURAYAMA SHIGEYUKI)
室蘭工業大学・工学研究科・名誉教授
研究者番号: 10157802

高良 富夫 (TAKARA TOMIO)
琉球大学・工学部・教授
研究者番号: 70163326

(3) 連携研究者

無し

(4) 研究協力者

Dammi Bandara
スリランカ政府考古学省・研究員

Nilanthi Bandara
スリランカ政府考古学省・研究員

Nalin Warnajith
茨城大学・元外国人研究者

D.D.G.L. Dahanayaka
スリランカオープンユニバーシティ・
上級講師

Sakar Barbaq Quarmal
バングラディッシュ ULAB 大学・准教授