

# 倫倫姫アップデート 2015: 学認連携 Moodle の利用拡大と運用の改善

上田 浩<sup>1,2</sup>, 中村 素典<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> 京都大学 学術情報メディアセンター, <sup>2</sup> 国立情報学研究所,  
uep@media.kyoto-u.ac.jp, motonorin@nii.ac.jp

概要: 本稿では, 2015 年度の学認連携 Moodle と倫倫姫プロジェクトのアップデートを報告する。学認連携 Moodle の受講履歴取得時のパフォーマンスを改善するため, 「倫倫姫」の SCO(Sharable Content Object) 構造は変えずに, 「総合テスト」を分離し小テスト化し, Moodle の利用制限 (Conditional Activities) 機能により, 全コンテンツを受講しなければ「総合テスト」を受験できないような運用変更を実施した。これにより, システム上はコンテンツ内容を全て提示することを徹底するとともに, 受講記録の取得を迅速に行えるようになった。学認連携 Moodle, 「倫倫姫と学ぼう! 情報倫理」は, 京都大学, 群馬大学, 国立高専をはじめとする 102 機関から利用され, 日本における情報倫理教育の標準化と可視化, 多言語化を目指す取り組みを実践することができた。加えて, アリバイ作りになりがちな e ラーニングを, より実効性のあるものにするるとともに, 受講記録の取得におけるシステムのパフォーマンス改善を行うことができた。学認連携 Moodle と「倫倫姫と学ぼう! 情報倫理」は運用開始フェーズから 3 年が経過し, サービスとしての安定性を追求する時期となっている。今後の利用拡大を見越し, システム運用ポリシーを明確に定める必要がある。

キーワード e ラーニング, Moodle, Shibboleth, 情報倫理教育

## 1 はじめに

大学教育を充実させるため LMS の利用が一般的になっている [1, 2]。加えて, 標準化された一定の内容を学生等が時間の制約を受けずに学習するといった授業外の研修などに LMS は有効である。とりわけ, 学生等の前提知識が個人ごとに異なる情報倫理/情報セキュリティに関する教育について, LMS による e ラーニングは一定の意義があるものと考えられる。筆者らはこれまで (1) 標準化と可視化 (2) 多言語化 (3) 持続可能性の追求を行った, 情報倫理教育コンテンツ「倫倫姫」の開発と「学認連携 Moodle」上での運用を行っており, 社会情勢や法律に合わせ継続的な改訂を重ねてきた。

しかしながら, LMS による e ラーニングはコンテンツや運用を工夫しなければ, 単なるクリック作業に終わってしまうという問題点が指摘されており [3], どのように学習を徹底させるかが課題となっている。また, これまでの運用経験から, 学習履歴などの取得にはそれなりのシステム負荷が発生し LMS そのものの動作に影響しかねないことも分かっており, システムリソースに限界がある場合にはコンテンツや運用の工夫が必要となっている。

本研究の目的は, 利用が拡大する学認連携 Moodle において, 学習を徹底させる工夫を行うとともに, 学習履歴取得のシステム負荷を軽減する運用上の改

善を実施することを通じ, 大学における情報倫理教育を改善することである。また本論文の目的は, 実運用を通じたその成果を報告することである。

以下, 2 節で倫倫姫プロジェクトの概要, 3 節で学認連携 Moodle の運用と 2015 年度の改善点について述べ, 4 節で改善点に関するユーザからのフィードバックを含め報告し, 5 節で考察を行い, 6 節で全体をまとめる。

## 2 倫倫姫プロジェクトの概要

本プロジェクトのこれまでは図 1 にまとめられ, 前述の 3 つのモチベーションでコンテンツ開発と運用を行ってきた。

(1) 標準化と可視化については, 国立情報学研究所ネットワーク運営・連携本部国立大学法人等における情報セキュリティポリシー策定作業部会, 電子情報通信学会ネットワーク運用ガイドライン検討ワーキンググループが作成した「高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集」[4] (以下サンプル規程集) の「A3301 教育テキスト作成ガイドライン (一般利用者向け)」に準拠することにより, 内容の標準化と質の保証を実現した。すなわち, 教育内容の再定義をすることなくコンテンツの制作に注力できた。また, LMS のレポート機能を活用することにより, 学認参加機関別の受講履歴をダウンロードする機能を学認連携 Moodle 側に実装した。



図1 倫倫姫プロジェクトのこれまでの活動

#### 序章 (5 分)

第1章 情報の中に生きる私たち (10 分)

第2章 個人情報 (15 分)

第3章 知的財産権 (10 分)

第4章 電子メール (20 分)

第5章 Web サイト (20 分)

第6章 コンピュータウイルス (20 分)

第7章 不正アクセスの防止 (15 分)

第8章 ファイル交換ソフト (10 分)

終章 ~エンディング~ (5 分)

総合テスト (10 分)

図2 コンテンツの構成 (日本語).

(2) 多言語化については、これまで「倫倫姫」英語、中国語、韓国語版を提供しており [5, 6, 7], すべて学認連携 Moodle で利用できる。

(3) 持続可能性の追求については、SCORM の各オブジェクトごとの修正が可能である。これまで毎年新しいインシデントや法律の改正に追従してきた。たとえば 2010 年 3 月には、速度超過の状態での運転中の 2 輪車のスピードメーターを撮影した動画を投稿サイトにアップロードして逮捕された事件を、第 5 章の「身近な事例」として追加した (図 4)。また、2014 年度には改正された著作権に関する法律が施行されたのを受け、リッピング違法化、違法ダウンロード刑罰化に関する内容を盛り込んだ。また、タブレット端末の普及に合わせ、2014 年 4 月に日本語版のみ HTML5 に刷新した。

コンテンツの重要な部分を占めるのがナレーションである。「倫倫姫」のナレーション作成には音声合成ソフトウェアが採用されている。これは、メンテナンス性すなわち持続可能性を重視した結果であり、VOCALOID をはじめとする歌声音源/合成ソ



図3 危険度チェック (韓国語) の例。注吉が大切な部分で登場する。

フトウェアの普及、音声合成による公共交通機関やコンタクトセンターのアナウンスの実施という社会情勢にも合致したものである。

コンテンツは図 2 に示す 10 の章と総合テストで構成され、各章は動画と音声合成によるナレーションと字幕からなり、次のように進んでいく。

危険度チェック 問題意識を持つためのクイズ (図 3)  
 身近な事例 情報セキュリティインシデントの事例をドラマ仕立てで紹介 (図 4)  
 基礎知識を学ぼう 事例に関連した情報倫理ならびにセキュリティの基礎事項の解説 (図 5)  
 ミニクイズ 章全体の復習 (図 6)

### 3 学認連携 Moodle の運用と改善

「学認連携 Moodle 講習サイト」(図 7) は 2012 年 9 月より運用を開始した。本サイトは、NII の VM 基盤を利用した単一サーバでの運用となっており詳細には表 1 の通りである。本サイトは学認参加機関が利用することを意識した次のカスタマイズを行っている [8, 9]。

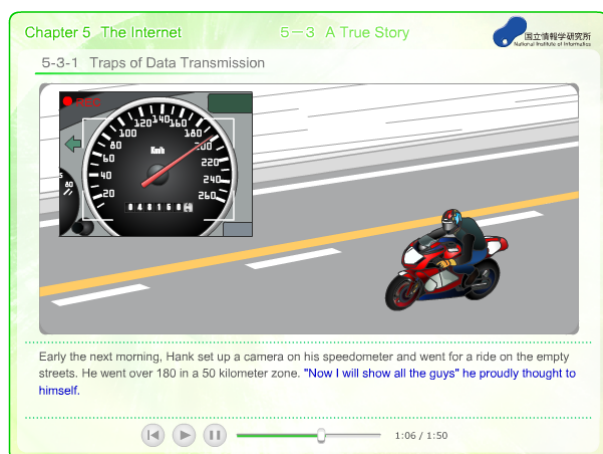


図 4 身近な事例 (英語) の例. オートバイを法令違反になる速度で運転し, 自分でスピードメーターを撮影した動画を動画共有サイトに掲載し逮捕された実例をもとにしている.



図 5 基礎知識を学ぼう (中国語) の例. 倫倫姫が音声つきでわかりやすく解説する. 技術的内容は「身近な事例」の後に来るよう配慮している.



図 6 ミニクイズ (日本語) の例. 大切なシーンでは倫倫姫のペットの「注吉」が登場する.

表 1 学認連携 Moodle 講習サイトのシステムリソース (2015 年 9 月 5 日現在)

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| CPU | Intel(R) Xeon(R) CPU L5520 @ 2.27GHz |
| RAM | 16GB                                 |
| OS  | CentOS 5.11                          |
| Web | Apache httpd 2.2.3                   |
| DB  | MySQL 5.5.37                         |
| PHP | PHP 5.4.27                           |
| LMS | Moodle 2.6.10 (Build:20150310)       |



図 7 学認連携 Moodle 講習サイト. NII の犬キャラ・情報犬をロゴ位置に配置している.

- 学認連携により「倫倫姫」コンテンツを学内 ID による認証で利用できる (共通コース)
  - － 各機関からは所属機関名以外の情報は送出されず, eduPersonTargetedID をユーザ ID とする仮名化がなされている<sup>\*1</sup>
- 独自コンテンツ (必須コース) を登録できる
- 機関ごとの仮名化受講記録を取得できる
  - － 受講記録を学内 ID に対応づける「ユーザ適合ツール」を提供している

「倫倫姫」は SCORM, Sharable Content Object Reference Model (共有可能なコンテンツオブジェクト参照モデル) と呼ばれる, e ラーニングにおける共通化のための標準規格に準拠しており, 各オブジェクトは HTML や mp3, それらの構造を列挙した imsmmanifest.xml から構成される. 一方, 学認連携 Moodle に受講履歴取得時のパフォーマンスに問題があることが指摘され, 調査の結果, 受講履歴取得時にはユーザ数と SCORM パッケージの章立てに依存した多数のクエリが Moodle からデータベースに対し発行され, 高いシステム負荷を招いていることが分かった.

この問題を解決するため, 「倫倫姫」の SCO 構造は変えずに, 「総合テスト」を分離し小テスト化し,

<sup>\*1</sup> <https://upki-portal.nii.ac.jp/docs/fed/technical/attribute/eduPersonTargetedID>

| Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Attempt | Started on                    | Last accessed on                | Score | PLEASE READ BEFORE € |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|---------------------------------|-------|----------------------|
|  <a href="https://authdp1.limc.kyoto-u.ac.jp/ldp/shibbolethhttps://security-learning.nii.ac.jp/shibboleth-spiGne9czmwHm6ta50x5xZMZBYU=">https://authdp1.limc.kyoto-u.ac.jp/ldp/shibbolethhttps://security-learning.nii.ac.jp/shibboleth-spiGne9czmwHm6ta50x5xZMZBYU=</a>       | 1       | Thursday, 8 May 2014, 6:55 PM | Thursday, 17 July 2014, 9:25 PM | 82    | Completed            |
|  <a href="https://authdp1.limc.kyoto-u.ac.jp/ldp/shibbolethhttps://security-learning.nii.ac.jp/shibboleth-spiGtB4UsD9oLQIQQTznMgh+VSEW14=">https://authdp1.limc.kyoto-u.ac.jp/ldp/shibbolethhttps://security-learning.nii.ac.jp/shibboleth-spiGtB4UsD9oLQIQQTznMgh+VSEW14=</a> | -       | -                             | -                               | -     | Not attempted        |
|  <a href="https://authdp1.limc.kyoto-u.ac.jp/ldp/shibbolethhttps://security-learning.nii.ac.jp/shibboleth-spi5G7X1KzJwO4GvmrzxM89gpws4=">https://authdp1.limc.kyoto-u.ac.jp/ldp/shibbolethhttps://security-learning.nii.ac.jp/shibboleth-spi5G7X1KzJwO4GvmrzxM89gpws4=</a>     | -       | -                             | -                               | -     | Not attempted        |

ユーザー数×82SCO！

図 8 学認連携 Moodle の SCORM モジュールの受講履歴確認画面。この取得にひじょうに時間がかかることが課題となっていた。

Moodle の利用制限 (Conditional Activities) 機能により、全コンテンツを受講しなければ「総合テスト」を受験できないようにすることとした。「倫倫姫」の場合、82SCO からなっており、「総合テスト」に対応するのは最後の 2SCO である (図 8)。したがって、2SCO を削除し内容を切り出せば良いと考えられるが、動作テストの結果、SCO を削除すると、その SCO の過去の受講記録、つまりこの場合総合テストの点数が削除されてしまうことが判明した。

そこで、過去の受講記録を保全するため、SCO の削除は行わず、削除すべき 2SCO の内容変更を行った。具体的には、2SCO はそれぞれ総合テストの受験方法と試験範囲を受講生に提示するもの、全コンテンツを受講していなければ総合テストは受験できない旨を再度確認させる内容の「ダミー」とした。

これらの変更は 2015 年 4 月から反映された。このことにより、受講生は全ての SCO を閲覧しなければならない動機づけを得ることとなった。加えて、学認連携 Moodle 利用大学等の管理者が定期的に行う、受講記録の確認についても、「総合テスト」すなわち小テストの受講記録のみを確認すればよくなり、それまで 82SCO の詳細な記録を取得するために時間がかかっていた問題を解消することができた。

#### 4 改善のフィードバック

図 9 に、2013 年 9 月以降の、学認連携 Moodle のログイン数、ユニークログイン数を示す。2015 年 9 月 5 日現在の利用機関は 102 (うち国公立大学 32、私立大学 15、国立高専 52、その他 3) 総ログイン数 90,283、ユニークユーザ数は 27,840 名であり、利用機関の増加と利用機関の受講プロモーションや受講締切がログイン数に反映されていると推察できる。

京都大学では留学生を含めた全新生への受講プロモーションを行っており、2013 年度は 78%、2014 年度は 81%、2015 年度は 85.5% の学部、大学院新生が受講を完了した (図 11)。国立高専では 2014 年度に高専機構と全 51 高専の学認参加が完了し、

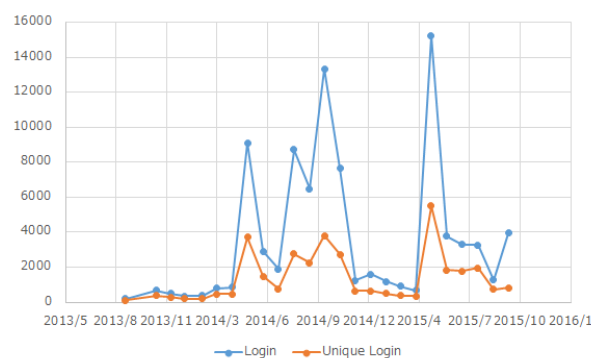


図 9 学認連携 Moodle のログイン数。繁忙期とそうでない時期がはっきり分かれていることが分かる。

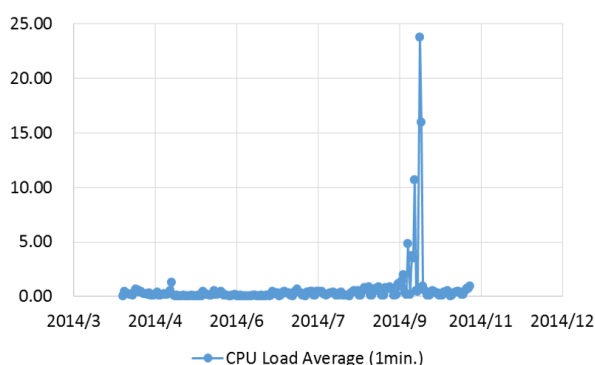


図 10 2014 年度の学認連携 Moodle サーバの CPU 負荷。例年 4 月末を受講期限とする京都大学、9 月末を期限とした高専機構の利用が負荷の原因となったと思われる。

「倫倫姫と学ぼう！情報倫理」の全教職員 7,084 名の 2014 年 9 月末までの受講を必須とした。この期間における学認連携 Moodle の一日ごとの平均システム負荷を図 9 に示す。京都大学の利用による負荷が 4 月末から 5 月はじめに認められるものの、高専機構の利用による非常に高い負荷が 2014 年 9 月末に観測されている (実際、9 月末には実質的にはシステムを利用することが困難となっていた)。これを受け、学認連携 Moodle では Web サーバのプロセス生成の改善、MySQL が利用可能なメモリの最適化を行い、パフォーマンスの改善を図った。具体的には、Web サーバの子プロセスを生成する処理でスワップが起こらないよう、httpd.conf において StartServers、MinSpareServers、MaxSpareServer の値を同一かつメモリ量に応じた値とした。

9 月末の高負荷を受け、高専機構では本講習の受講期限を 10 月末まで延長したため利用が継続することとなったが、学認連携 Moodle は 10 月末までの利用に耐えることができた。

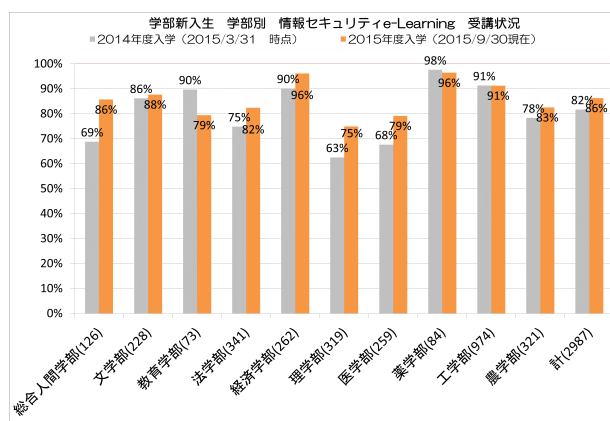


図 11 京都大学における小テストの分離を行った 2015 年度と変更前の 2014 年度の受講率の比較。小テストの分離の因果は不明であるが受講率が上がっている部局が多数であることが分かる。

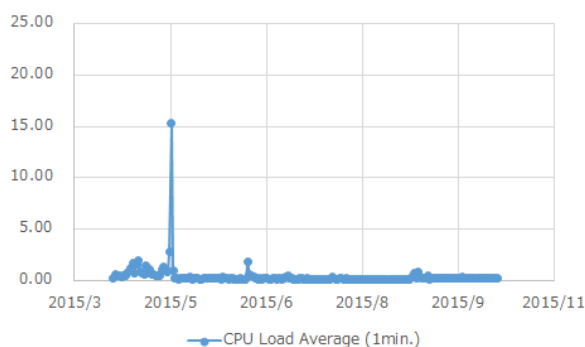


図 12 2015 年度の学認連携 Moodle サーバの CPU 負荷。例年 4 月末を受講期限の京都大学からのアクセスによる負荷が 2014 年のそれと比較して大幅に増加している。

一方、図 12 に示す 2014 年 10 月以降のシステム負荷から、2015 年 4 月から行った、利用制限機能による全コンテンツの受講徹底は、例年 4～5 月のシステム負荷をさらに高めていることが分かる。実際、京都大学情報セキュリティ対策室には、学認連携 Moodle の受講中のシステム応答のパフォーマンスが低いとの苦情が寄せられている（ログ取得の負荷は明示的に表われていないといどになっている）。

## 5 考察

本研究の目的は、利用が拡大する学認連携 Moodle において、学習を徹底させる工夫を行うとともに、学習履歴取得のシステム負荷を軽減する運用上の改善を実施することを通じ、大学における情報倫理教育を改善することである。また本論文の目的は、実運用を通じたその成果を報告することである。

本研究の成果である学認連携 Moodle、「倫倫姫と

学ぼう！情報倫理」は、京都大学、群馬大学、国立高専をはじめとする 102 機関から利用され、日本における情報倫理教育の標準化と可視化、多言語化を目指す取り組みを実践することができた。加えて、アライバイ作りになりがちな e ラーニングを、より実効性のあるものにするとともに、受講記録の取得におけるシステムのパフォーマンス改善を行うことができた。

2014 年度まではコンテンツ内容の受講状況とは関係なく「総合テスト」を受験することが可能となっており、受講者の間には、「総合テストさえ合格していれば良い」という考えがあったと思われる。これに対し、2015 年度は本 e ラーニングをより実効性のあるものにするため、かつ各大学の管理者の利便性を高めるための運用上の工夫を行ったが、結果的に受講者の不満となるほどシステム負荷が高くなってしまった。この原因は主に、3 年間、20,000 ユーザー以上、82SCO の受講履歴を保存していることと考えられる。この問題は受講時や受講履歴の取得だけでなく、SCORM パッケージの更新時にも顕在化するため、運用ポリシーとして、毎年コースのリセットを行うことが必須である。

今後も、ICT の進歩や情報セキュリティポリシー関連規程の改訂にあわせ、コンテンツの継続的な改善を進めていく。改善のためには受講者の動向を分析することが最も有用であるとの考えから、LMS のシステムログや受講履歴の分析を進め、コンテンツの改善につなげることを今後の課題とする。

学認連携 Moodle と「倫倫姫と学ぼう！情報倫理」は運用開始フェーズから 3 年が経過し、サービスとしての安定性を追求する時期となっている。今後の利用拡大を見越し、システム運用ポリシーを明確に定める必要がある。

## 6 おわりに

SCORM パッケージとなっている「倫倫姫」コンテンツの SCO 構造は変えずに、「総合テスト」を分離し小テスト化し、Moodle の利用制限 (Conditional Activities) 機能により、全コンテンツを受講しなければ「総合テスト」を受験できないようにした。これにより、システム上はコンテンツ内容を全て提示することを徹底するとともに、受講記録の取得を迅速に行えるようになった。

本研究の成果である学認連携 Moodle、「倫倫姫と学ぼう！情報倫理」は、京都大学、群馬大学、国立高専をはじめとする 102 機関から利用され、日本における情報倫理教育の標準化と可視化、多言語化を目指す取り組みを実践することができた。加えて、アライバイ作りになりがちな e ラーニングを、より実効性のあるものにするとともに、受講記録の取得にお

けるシステムのパフォーマンス改善を行うことができた。

結論として、本研究から得られた知見を以下に列挙する。(1) 大学における情報倫理教育には、その内容の標準化とともに、e ラーニングの採用が改善のためのソリューションになり得る。(2) 日本への留学生は日本語指向が強いとはいえ、教育の多言語化は避けて通れないためこのような教材には一定の需要がある。(3) e ラーニングを提供するプラットフォームである LMS の運用にはパフォーマンスのボトルネックが複数存在し、多人数での同時利用、データベースへの多数のクエリが発生する時にそれが顕在化するため、十分なリソースと検討が必要である。

## 謝辞

本コンテンツのもととなった「高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集」を策定いただいた、国立情報学研究所ネットワーク運営・連携本部国立大学法人等における情報セキュリティポリシー推進部会、コンテンツの開発にご尽力いただいた株式会社両毛システムズ、両毛ビジネスサポート、京都大学におけるコンテンツ利用にあたり様々なご指導をいただいた京都大学情報環境機構各位、群馬大学での開発運用にご協力いただいた同大学各位、学認連携 Moodle 講習サイトの開発にご尽力いただいた株式会社創夢各位に厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 放送大学学園：“先導的大学改革推進委託事業調査研究報告書「ICT 活用教育の推進に関する調査研究」”，文部科学省 (2011)。
- [2] 京都大学：“高等教育機関等における ICT の利活用に関する調査研究「平成 25 年度文部科学省先導的大学改革推進委託事業」委託業務成果報告書”，文部科学省 (2014)。
- [3] 陌間, 宮田：“4D3 小学校中学年を対象とした情報モラル Web 教材の開発と評価 (一般研究教材開発, 教育情報のイノベーション～デジタル世代をどう導くか～)”，No. 27, 日本教育情報学会, pp. 338–339 (2011)。
- [4] 国立情報学研究所 ネットワーク運営・連携本部国立大学法人等における情報セキュリティポリシー推進部会：“高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集”，<http://www.nii.ac.jp/csi/sp/> (2015)。
- [5] 上田, キース, 久米原：“倫倫姫プロジェクト：和英情報倫理 e ラーニング教材の開発”，平成 21 年度情報教育研究集会講演論文集, 東北大学川内キャンパス, pp. PC-8 (2009)。平成 21 年度情報教育研究集会 ポスター賞受賞。
- [6] 上田, キース, 牧原, キョク, 久米原：“[招待講演] 倫倫姫プロジェクト:日英中情報倫理 e ラーニングコンテ

ンツの開発”，電子情報通信学会技術研究報告, 第 110 巻, pp. 135–138 (2011)。

- [7] 上田：“倫倫姫プロジェクト:日英中韓情報倫理 e ラーニングコンテンツの開発と運用” (2012)。
- [8] 上田, 中村, 岡部, 古村, 曽根, 西村, 山地, キース, 牧原, 久米原：“倫倫姫プロジェクト on 学認: 多言語情報倫理 e ラーニングコンテンツの共有”，情報処理学会研究報告. CLE, 教育学習支援情報システム, 第 2013-CLE-9 巻, pp. 1–6 (2013)。
- [9] 上田, 中村, 古村, 神：“[招待論文] 倫倫姫プロジェクト - 学認連携 Moodle による多言語情報倫理 e ラーニング -”，情報処理学会論文誌デジタルプラクティス, 6, 2, pp. 97 – 104 (2015)。