

[ポスター発表] 研究報告

ブロックチェーンを用いた学修成果共有システム

中平 一未^{1,a)} 宮下 健輔^{2,b)}

1. はじめに

卒業証明書のような学歴を証明する書類の信頼性を如何に担保するかが国際的な課題となっている。これらを電子的に発行する仕組みがいくつも考案されており [1], 中でもブロックチェーンを利用したシステムが注目されている [2]. ブロックチェーンは主に仮想通貨を実現するプラットフォームとして利用されてきたが, 情報の完全性を必要とするアプリケーションへの応用が始まって久しい. 例えばマサチューセッツ工科大学 (MIT) は世界で初めてブロックチェーンを利用した証明書発行システム^{*1}を運用した大学のひとつであり [2], シンガポールでは OpenCerts^{*2}を利用した卒業証明書が発行されている [3]. また, University Fernando Pessoa では, ブロックチェーンを利用した大学・学生・企業間での卒業証明書の共有についての実証研究を行っている [4].

国内では文部科学省による高大接続改革の下, 学生の成績や活動の記録として e ポートフォリオが活用されている [5]. e ポートフォリオは適切な権限の管理や改竄・漏洩の防止が必要であり, 前述の卒業証明書と同様にブロックチェーン上で扱うことが適していると考えられる. 大学など高等教育機関では LMS (Learning Management System) が運用され, 学生が履修した授業での成果物やその評価, 成績などがそこに保存されている. これらの情報をブロックチェーン上に保存して第三者と共有できるようにし, しかもその制御は学修成果の所有者である学生自身が行うことにすれば, 情報の完全性を保ったまま公式に証明された実績や経歴などの記録を自分自身で所有し, 公開非公開を選択することができる. また, ブロックチェーンに記録しておけば, 証明書発行機関が無くなった場合でも記録を信憑性のある情報として証明することができる.

本稿ではブロックチェーンを利用して学生の学修成果を第三者と共有するシステムを既存の LMS と連携させる方

策について述べる. このシステムのコンセプトについては情報処理学会第 83 回全国大会で発表しており [6], 本稿はそれを具体化したものである.

2. 提案システム

本節では高等教育機関における一般的な LMS の構成とその一例としての本学の LMS を紹介し, そこに保存されている学修成果をどのようにブロックチェーン上に構成するのか, 具体的に述べる.

2.1 LMS の構成と本学の例

オープンソース LMS として普及している Moodle^{*3}のように, 一般に LMS は LMS サーバとデータベースサーバで構成される. LMS サーバは学生が履修登録している授業のそれぞれについて, 課題を管理し, 学生の成果物と教員による評価を保存している. 学生の情報や成果物自体, 評価などの情報はデータベースに保存される.

本学の LMS は in Campus という製品^{*4}で, LMS サーバ (WWW サーバ) 5 台とデータベースサーバ 1 台により構成されている. LMS サーバは負荷分散のため複数台用意されており, 利用者からは 1 台に見える. また, データベースサーバには一般の利用者は直接アクセスできない.

教員は LMS にログインして担当授業の課題を登録したり, それに対して提出された成果物を評価したりする. 学生は LMS にログインし, 履修登録している授業の課題に対して成果物を提出したり, 成果物の評価を閲覧したりする.

2.2 Blockcerts

Blockcerts は 2016 年に MIT Media Lab と Learning Machine (現 Hyland Credentials) によって開発された, ブロックチェーンベースの証明書を作成, 発行, 閲覧, 検証するための公開標準であり, オープンソースで開発が続けられている^{*5}. 証明書は署名・暗号化された上でブロックチェーンに登録されるので, 改竄されずに共有できる.

¹ 京都女子大学大学院 現代社会研究科

² 京都女子大学 現代社会学部

a) 20141103@kyoto-wu.ac.jp

b) miyasita@cs.kyoto-wu.ac.jp

^{*1} <https://credentials.mit.edu>

^{*2} <https://www.opencerts.io>

^{*3} <https://www.moodle.org>

^{*4} https://www.canon-its.co.jp/products/webapps_incampus/

^{*5} <https://www.blockcerts.org/>

この Blockcerts を利用するためのモバイルアプリケーションとして Blockcerts Wallet*6がある。Blockcerts Wallet では、大学など証明書発行機関が適切に署名・暗号化してブロックチェーン上で発行した証明書を、学生など利用者が手軽に扱えるようになっている。その証明書はブロックチェーン上で他の機関（企業など）と共有でき、利用者はこれにより卒業証明書等の提示が可能となる。

本提案システムは、この Blockcerts システムを構築して LMS と連携させ、LMS 上にある学修成果（とその評価）を Blockcerts の証明書として発行・閲覧・検証できる。これは基本的な部分で [4] とアイデアが共通しているが、卒業証明書ではなく個々の学修成果を共有することに独自性がある。また、慶應義塾大学と Institution for a Global Society 株式会社が 2020 年に発表した STAR プロジェクトは学生の様々な情報をブロックチェーン上で管理し、企業などと共有する構想*7で、学生の活動内容に対する第三者の評価も行えるようになっているが、本提案システムでは LMS に保存された学修成果が教員による評価とともに共有される。すなわち学生の大学での学修成果とそれに対する大学の公式な評価が共有されるという部分で異なっている。

2.3 システム構成

本学の LMS と Blockcerts を連携させた本提案システム全体の構成を図 1 に示す。図中 Blockcerts と書かれているのは本学に構築する Blockcerts システムである。本提案システムの動作はおおむね以下の通りである。

- (1) 大学は学生がブロックチェーン証明書を受け取るために学生を招待。
- (2) 学生は招待を受け取り、大学にブロックチェーンアドレスを送信。ブロックチェーン上に登録され、学生が閲覧・検証できるようになる。また、企業
- (3) 大学が証明書をブロックチェーンにハッシュ化。
- (4) 大学が学生にブロックチェーン証明書を送信。
- (5) 学生が企業に証明書を送信。
- (6) 企業がブロックチェーンを確認して証明書を検証。

(1) および (2) は学生の入学時などに一度だけ行う。そして、授業期間中に成果物が提出されたときやそれに対する評価がなされたときなどに逐次 (3) と (4) が実施される。これにより学修成果とその評価がブロックチェーン上に登録され、学生が閲覧・検証できるようになる。また、企業など他組織に学修成果や評価を共有する必要が生じた際には証明書をその組織に共有 (5) し、その組織で証明書を検証して情報を閲覧する (6)。

学生は Blockcerts Wallet (モバイルアプリケーション) を

通してこれらの操作ができる。もとより Blockcerts Wallet の利用は簡便であり、公開標準となっている Blockcerts を利用した他のサービスでそれに慣れていればなおさらである。また証明書はソーシャルメディアやメールを通じて共有可能であり、共有された情報の完全性は企業側で検証することで担保される。

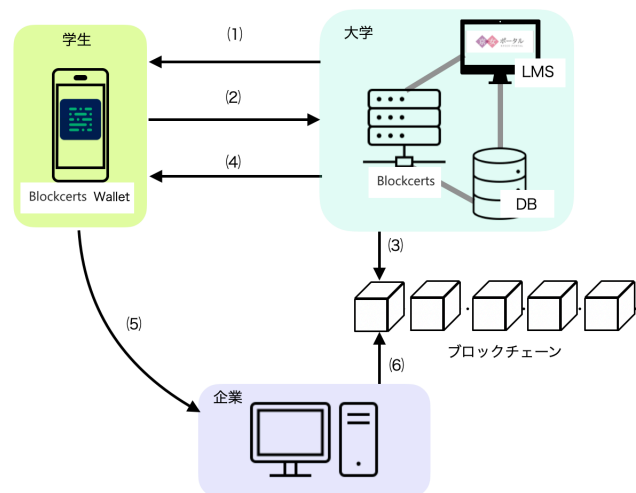


図 1 システム全体図

3. おわりに

今後、本学で実装して実験を行う。ブロックチェーンを用いた学修成果共有システムを確立することで、企業側としては改竄や誇張、学歴詐称などの問題解決につながり、学生側としては自身の情報を自身で操作できるという利点がある。

参考文献

- [1] Abbas, A. A.: “Cloud-based Framework for Issuing and Verifying Academic Certificates”, International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, Vol. 8, No. 6, pp. 2743–2749 (2019).
- [2] Jirgensons, M. and Kapenieks, J.: “Blockchain and the Future of Digital Learning Credential Assessment and Management”, Journal of Teacher Education for Sustainability, Vol. 20, No. 1, pp. 145–156 (2018).
- [3] “Students graduating from local schools to receive ‘tamper-resistant’ digital certificates”, <https://www.channelnewsasia.com/singapore/students-graduating-tamper-resistant-digital-certificates-876251> (2021 年 10 月 8 日アクセス)。
- [4] Vidal, F. R., et.al.: “Blockchain Application in Higher Education Diploma Management and Results Analysis”, Advances in Science Technology and Engineering Systems Journal, Vol. 5, pp. 871–882 (2020).
- [5] 森本 康彦: “べた語義：高大接続改革と e ポートフォリオ資質・能力を多面的・多角的に評価し育成していくために-”, 情報処理, Vol. 60, No. 6, pp. 536–540 (2019).
- [6] 中平 一未, 宮下 健輔: “ブロックチェーン技術を応用した教務システムの一考察”, 情報処理学会第 83 回全国大会論文集, 4T-05 (2021).

*6 <https://medium.com/learning-machine-blog/the-new-blockcerts-mobile-app-eea18053f526>

*7 <https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/files/2020/8/11/200811-1.pdf>