

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00483

研究課題名(和文) 知財教育におけるキーワードの定着に着目した個別指導アプリによる暗記支援

研究課題名(英文) Learning Support using Fixation of the Keyword on Intellectual-Property Education

研究代表者

村井 礼 (Murai, Hiroshi)

山口大学・国際総合科学部・准教授

研究者番号：30279111

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、キーワードの定着に着目した個別指導が可能な空所補充型クイズアプリを開発し、知財教育における重要キーワードの暗記支援を図ることである。学生の理解度に応じた指導ノウハウのルール化と暗記支援の3段階のフェーズについて、(1)理解度タイプ判別機構、(2)理解度タイプ別指導支援機構、(3)暗記支援機構を開発し、システムの機能評価を実施した。この評価実験は、e-Learning授業の受講者を対象とした。さらに、研究代表者らが過去の研究で得られた成果を応用し、自己組織化マップによる学習者の理解度の自動分類にも挑戦し、これら研究成果の一部を学会で口頭発表するとともに学术论文で誌上発表した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we examine the design and implementation of an e-learning system to support intellectual-property (IP) education. The system consists of three functions: examination of online test using categorized questions, measurement of four academic skills of learners, and classification of learner's understanding to recommend suitable learning contents for the learner. In addition, we implement a learning support system using classification of learners according to their type of learners' comprehension on IP education. The proposed system has an automatic recommendation function of learning contents. In order to support automatically, we use unsupervised classification method such as SOM. In order to support recommendation of suitable learning contents, we examine knowledge-based method for revising misclassification on learners' comprehension.

研究分野：学習支援システム

キーワード：学習支援システム 知的財産教育 ニューラルネット e-Learning

1. 研究開始当初の背景

2002年に策定された知的財産戦略大綱では、文部科学省、経済産業省の協力の下、大学生一般に対する知的財産教育の推進が図られている。一般的な法律学習では、定義等の重要用語や条文の趣旨等を正確に理解することが求められている。自分勝手な解釈で法律用語を使用すると、思わぬトラブルを招くことになるからである(注1)。しかし、学生が学習の過程で自分自身の間違いに気づくのは容易ではなく、何らかの学習支援の必要性が実験・実践を通じて明らかになってきた。

(注1)例えば「著作物とは思想又は感情を創作的に表現したものであって、文芸等の範囲に属するものをいう(著作権法第2条1項1号)」という定義について、「創作的に」というキーワードが抜けると、創作性のないもの、すなわち他人の模倣品であっても著作権法の保護を受けることを意味し、著作者の権利を不当に害することになる。

研究代表者らは、2003年から2007年までの研究において、小テストの成績分析から、学生の理解度を6タイプに分けると共に、タイプ別の指導案を自動生成する学習支援システムを開発した(図1)。また、実際のネットワーク技術の講義における有用性を検証し、本システムは法教育にも応用可能であることも示唆した。

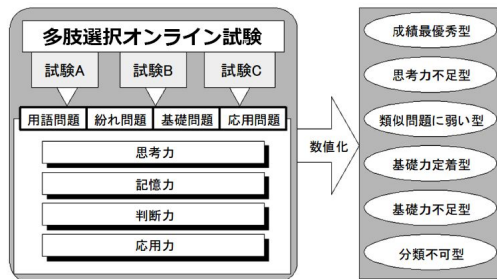


図1 学生の理解度タイプ別の指導案の自動作成

さらに、2008年から2013年までの研究において、大学における知財人材育成ニーズに応えるため、上記の研究成果の知財教育への応用を図った。まず、研究代表者らは、条文や判例、通説等を体系的に整理し、定義や趣旨等について一問一答形式の問題集を出版した。また、実際の弁理士試験受験生向けに実践指導を行った結果、どのキーワードが抜けているかを確認することで、学生の理解度を推測できることが分かった。次に、段階的にキーワードの暗記を行えるカリキュラムを試作し、試作カリキュラムを元に学生一人でも暗記学習ができる空所補充型のクイズアプリ(図2)を開発した。しかし、キーワードが抜ける原因は学生の理解度によって

異なるため、「なぜこのように規定されているのか」「(学生が)どこを勘違いしているのか」等を個別指導する機能の実装が必要であることも明らかになった。この問題点に対する具体的な方策の検討が本申請研究の開始点(現状)となっていた。

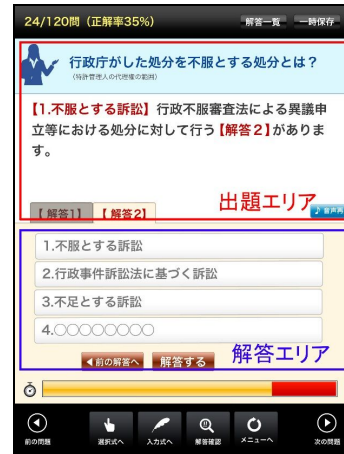


図2 出題画面

2. 研究の目的

一般的な法律学習では、基本書(条文集や逐条解説書など)を用いて定義、趣旨、論証、および判例等の重要なキーワードを確認する。キーワードは専門家達によって慎重に選ばれたものであるから、正しく使用することで解釈に疑義が生じることを防ぐためである。また、条文等の理解が十分でないと、一部のキーワードを落とすこともある。キーワードを忠実に用いる訓練は初期段階における法律学習の特徴であると言える。そこで本研究では、キーワードの定着に着目した個別指導が可能な空所補充型クイズアプリを開発し、知財教育における重要キーワードの暗記支援を図る。

3. 研究の方法

本研究の目的は、キーワードの抜け方は学生の理解度によって異なるという問題点に対して、研究代表者らがこれまでに実践してきた指導ノウハウをルール化し、学生の理解度に応じた個別指導により暗記学習を支援することである。実践指導では、学生の理解度と指導ノウハウを類型化できている。これらのタイプは空所補充型クイズ問題のキーワードにタイプ別の重みをかけることで判別可能であると考えられる。

本研究では、以下の3段階のフェーズで研究を進めることにより、提案する暗記支援システムによる知財教育の支援を行った。

- (1) 序盤
空所補充型クイズを用いた学生の理解度タイプの類型化
- (2) 中盤
理解度タイプ別指導ノウハウのルール化

- (3) 終盤
提案システムによる暗記学習の支援および評価

4. 研究成果

本研究目的に対し、上記の研究方法により得られた成果の概要は以下のとおりである。

- (1) 大学連携 e-Learning における暗記問題の類型化及び学生の学力評価

研究代表者は、四国地区 5 国立大学の大学連携事業として非同同期型 e-Learning による知財教育を行った。e-Learning によれば遠隔指導が可能となる上に、オンライン試験の受講履歴等の解析による個別指導も容易である。そこで、図 3 に示す通り、オンライン試験に用いる問題を類型化するとともに、受講者の問題類型別の正答率から個別の学力を測る評価基準を提案した。平成 27 年度後期にオンデマンド型 e-Learning で開講された科目の受講生を対象に実験を行った結果、事前に設定した難易度どおりの分布になっており、問題の難易度及び類型は妥当であった（図 4）。

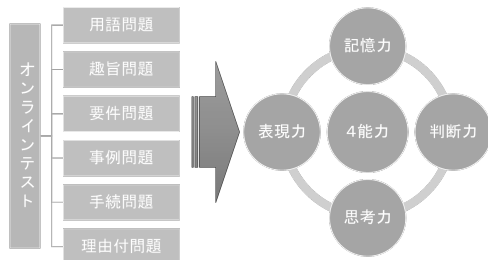


図 3 類型化された問題及び学力評価

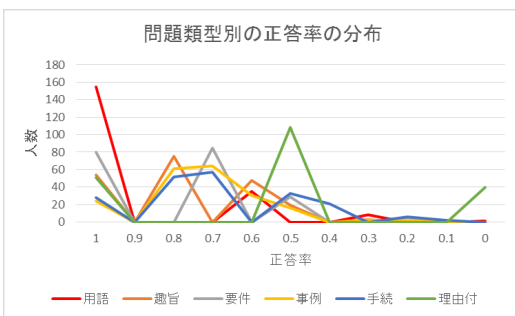


図 4 問題類型別正答率の分布から見た問題設定の妥当性

- (2) 自己組織化マップによる学習者のタイプ分け

研究代表者は、過去の研究において、指導者の経験に基づいた学習者のタイプ分けルールベースを構築し、個別指導に有効であることを示した。ここで、ルールベースシステムの欠点として、ルールの競合問題が存在する。複数ルールの適用条件が合致する場合、優先順位によって適用すべきルールを選択することになる。それ故、評価対象のクラスによって、成績優秀者が多くなるなどタイプ分けに偏りの出ること

があった。そこで、予め分類すべきタイプの判明している評価用データを元に、自己組織化マップを用いた教師無分類手法によるタイプ分けを行った（図 5）。その結果、タイプの境界部分に複数のタイプが混在する誤分類が生じていたため、誤分類を修正するルールベースを新たに構築した（図 6）。

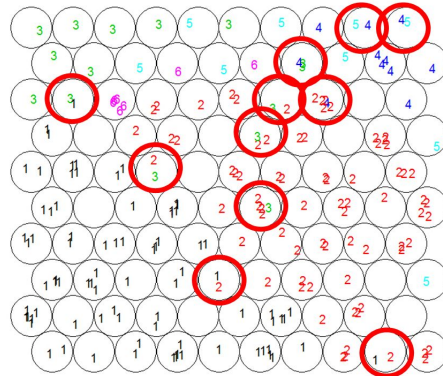


図 5 自己組織化マップを用いた学習者のタイプ分け

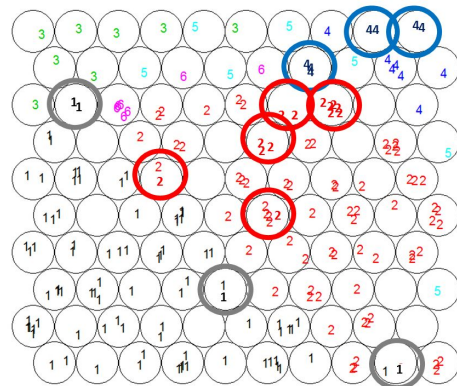


図 6 誤分類の修正結果

- (3) 理解度タイプ別の個別指導
学生の理解度タイプ別の指導ノウハウをルール化（表 1）し、個別指導の自動化機能を実装した。

表 1 学習者の理解度タイプ別指導ノウハウの例

タイプ名	指導ノウハウの例
類似用語に弱い	類似用語の違いを説明する
難解用語に弱い	文言別に意味を説明する
うっかり型	用語が含まれる理由を説明する
条文番号忘れ型	語呂合わせ、あるいは関連条文との組合せを説明する

- (4) システムの評価及び改良

本研究で構築した学習支援システムを用いて実際の e-Learning 授業で知財教育を行い、システムを評価しながら複数年にわ

たるデータを蓄積しているところである。
得られた成果に関する論文の投稿を準備
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] Hiroshi Murai, Knowledge-Based Method for Revising Misclassification on Learners' Comprehension, Proc. of 6th International Conference on Advances in Engineering and Technology (RTET-2017), pp.18-21, 2017. 査読有
DOI: 10.17758/EIRAI.F0817109
- [2] Hiroshi Murai, Similarity of Learners' Understanding Type Classified by SOM on Intellectual-Property Education, Proc. 2016 Int. Conf. on Recent Development in Engineering and Technology (RDET-16), pp.61-62, 2016. 査読有
DOI: 10.17758/EAP.EAP816023
- [3] Hiroshi Murai, Ken'ichi Fujimoto, Toshihiro Hayashi, Naka Gotoda, Rihito Yaegashi, Intellectual-Property Learning System Supported by SOM Classifier, Proc. Int. Conf. on Artificial Intelligence Science and Technology, pp.113-118, 2016. 査読有
DOI: 10.1142/9789813206823_0015
- [4] Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, Ken'ichi Fujimoto, Naka Gotoda, A Study of Estimation of Learners' Understanding on Intellectual Property using Categorized Questions, International Journal of Computing, Communication and Instrumentation Engineering, Vol.3, No.2, pp.342-345, 2016. 査読有
DOI: 10.15242/IJCCIE.AE0616107
- [5] Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, Ken'ichi Fujimoto, Naka Gotoda, A Study of Classification of Quizzes on Intellectual-Property Education, International Journal of Computing, Communication and Instrumentation Engineering, Vol.3, No.1, pp.123-124, 2016. 査読有
DOI: 10.15242/IJCCIE.AE01160012
- [6] Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, Kazuhiro Ura, Keizo Saisho, Yoshiro Imai, Norifumi Suehiro, A Study of Load-Balancing Strategy

Based on Students' Action on University Cooperative e-Learning, Proceedings of 16th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2015), pp.587-590, 2015. 査読有
DOI: 10.1109/SNPD.2015.7176265

[学会発表](計 9件)

- [1] 吉田 明恵, 根本 淳子, 田中 寿郎, 藤本 憲市, 林 敏浩, 村井 礼, 非同同期型 e-Learning 授業の著作権処理に対する組織的な取り組み, 日本知財学会第 15 回年次学術研究発表会, 2017.
- [2] 村井 礼, 木村 友久, 国際系学部における知財教育に関する実践報告, 日本知財学会第 15 回年次学術研究発表会, 2017.
- [3] 吉田 明恵, 根本 淳子, 田中 寿郎, 藤本 憲市, 村井 礼, 林 敏浩, 大学連携 e-Learning における著作権処理の体系化に向けた事例ベースの構築, 情報処理学会第 21 回 CLE 研究会, 2017.
- [4] 吉田明恵, 陣内恭子, 根本淳子, 田中寿郎, 村井礼, 林敏浩, 大学連携 e-Learning における著作権処理の支援に向けた取組, 教育システム情報学会第 41 回全国大会, 2016.
- [5] 村井礼, 裏和宏, 末廣紀史, 山下俊昭, 藤本憲市, 後藤田中, 八重樫理人, 最所圭三, 今井慈郎, 林敏浩, 大学連携 e-Learning におけるサーバおよびネットワーク負荷にかかる実践報告, 教育システム情報学会第 41 回全国大会, 2016.
- [6] 村井 礼, 知財教育における問題の類型化と学力評価に関する実践報告, 日本知財学会第 35 回知財教育研究会, 2016.
- [7] Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, Ken'ichi Fujimoto, Naka Gotoda, A Study of Estimation of Learners' Understanding on Intellectual Property using Categorized Questions, Int. Conf. Advances in Engineering and Technology Research (国際会議), 2016 年 01 月 21 日 ~ 2016 年 01 月 22 日, バンコク (タイ王国).
- [8] Hiroshi Murai, Toshihiro Hayashi, Rihito Yaegashi, Ken'ichi Fujimoto, Naka Gotoda, A Study of Classification of Quizzes on Intellectual-Property Education, Int. Conf. Innovative

Research in Engineering and Technology
(国際会議), 2016年06月23日~2016
年06月24日, バンコク(タイ王国).

- [9] 村井礼, 金西計英, 高橋暁子, 竹口幸
志, 田中寿郎, 根本淳子, 仲道雅輝, 三
好康夫, 林敏浩, 四国地区5国立大学連
携におけるe Learning教育を円滑運営
するための著作権処理の提案, 教育シス
テム情報学会第40回全国大会, 2015.

〔図書〕(計 2件)

- [1] 佐倉豪, 本間政憲, 漫画で学ぶ知的財
産管理技能検定3級最短マスター(第2版
第2刷), 三和書籍, pp.1-220, 2017. (総
220頁)

ISBN:978-4862510860

佐倉豪は研究代表者の筆名

- [2] Hui Yang Ed., Artificial Intelligence
Science and Technology, World
Scientific Publishing, pp.113-118,
2017. (820pp)

ISBN:978-981-3206-81-6

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村井 礼 (MURAI, Hiroshi)

山口大学・国際総合科学部・准教授

研究者番号: 30279111

(2) 研究分担者

林 敏浩 (HAYASHI, Toshihiro)

香川大学・総合情報センター・教授

研究者番号: 90264142

八重樫 理人 (YAEGASHI, Rihito)

香川大学・工学部・准教授

研究者番号: 30410848

(3) 連携研究者

(4) 研究協力者

()