

AI 音声認識技術を活用した講義収録システムの運用 —名古屋大学法科大学院における取り組み—

富崎 おり江¹⁾, 種石 純也²⁾, 立松 敏英²⁾, 石井 雄一郎²⁾, 品川 淳²⁾

1) 名古屋大学大学院法学研究科

2) 株式会社レスターコミュニケーションズ

tomizaki@law.nagoya-u.ac.jp

The Uses of AI Voice Recognition Technology in a Lecture Recording

System: Initiatives at Nagoya University Law School

Orie Tomizaki¹⁾, Junya Taneishi²⁾, Toshihide Tatemats²⁾, Yuichiro Ishii²⁾, Jun Shinagawa²⁾

1) Graduate School of Law, Nagoya University.

2) Restar Communications Corporation.

概要

2005年10月より名古屋大学法科大学院では講義を繰り返し視聴できる環境を提供している。法科大学院評価基準では、社会人学生および法学未修者など学生が多様なバックグラウンドを持っていることに配慮した学修指導を行うことを求めている。これに対応するため、講義を受けながらノート (Microsoft Office Word ファイル) にインデックスを付すことにより、講義後、インデックス付加時点からの講義映像を視聴できる収録システムを提供した。しかし、学生への調査によると「講義を最初から最後まで受けないと、どの部分を再度視聴したいのかわからず、受講しながら講義ノートにインデックスを付けるのは困難」との理由からインデックス機能を利用していないことが判明した。

この問題を解消するため、収録した講義の音声テキスト化し、文字情報からピンポイントで検索・再生できる講義収録システムに更新した。2022年4月から利用している。収録した講義の動画は「AI」解析され動画と文字情報が提供される。学生は文字情報からよくわからなかった講義箇所、もう一度復習したいと考えた箇所の映像をピンポイントで再生できる。本稿ではAI音声認識技術を活用した収録システムの導入の経緯、システム構成と機能、運用状況および今後の課題について報告する。

1 はじめに

法科大学院とは法曹 (弁護士、検察官、裁判官) 養成に特化した教育を行う「専門職大学院」である。社会人をはじめ、多様なバックグラウンドの人材を確保するために、未修者を対象とした3年コースと、既修者を対象とした2年コースがある。法科大学院を修了すると司法試験の受験資格が得られる。近年、司法試験の合格率は上昇傾向にあり、2022年の司法試験合格率は45.52%だった[1]。しかし、断片的な知識の蓄積や正解のみを追い求めがちな学習スタイルでは合格への道は難しい。各法科大学院は2年ないし3年の短期間で司法試験を合格できるレベルにまで引き上げる社会的要請に応えなければならない。さらに法科大学院評

価基準にも対応する必要がある。

こうした課題に対処するため、講義を繰り返し視聴できるインデックス付き講義収録システムを独自開発し、提供した。学生は講義中に、その内容が「わからない」等と考えた場合、Microsoft Office Word のアドイン・ソフトウェアを利用して講義ノート (Word ファイル) にインデックスを付すことにより、講義後、インデックス付加時点からの講義映像を視聴できる [2]。法学教育の初期段階においては、聞き逃したところや理解できなかったところを随時確認できるようにすれば学生はより理解を深めることができるという考えによるものである [3]。

インデックス付き講義収録システムの利用について学生への調査を行った。「講義を最初から最

後まで受けていないと、どの部分を再度視聴したいのかわからない」、「講義を受けながらインデックスを付けるのは困難」ということから、インデックス機能はあまり使ってもらえず、「早送り」や「戻す」を繰り返しながら見たいと思った部分を探して再生する学生がほとんどであったことが判明した。さらに、夏季休暇などの長期休暇中に理解できなかった科目の講義について「文字起こし」したことで理解につながり、司法試験に合格できたという報告も寄せられた。調査結果から、講義内容のテキスト化および収録した講義の音声から AI で文字情報を取得し、ピンポイントで検索・再生できる機能が求められていると考えた。こうした需要に対応できる講義収録・音声解析連携システム「DaAlps for Education」 [4]を導入することにした。

2 システム構成と機能

2.1 システム構成

DaAlps for Education とは、講義収録システムである「FOMSRec」 [5]と、動画・音声・静止画・資料などのデータを管理するアセットマネジメントソフトウェアである「DaAlps」 [6]を連携させ、そこに音声解析技術を追加したシステムである。

講義を収録すると、講義データは AI によって音声解析・テキスト化される。タグ化を行うことで、学生は数ある講義データの中から、タグ（ワード）検索で、そのワードを含む講義を見つけ出すことができる。さらにそのタグ（ワード）部分から映像を再生することもできる。これにより学生は文字情報から復習したい箇所の映像をピンポイントで再生することができ、効率的に学修できることが見込める。これらの機能については、文部科学省 Scheem-D（スキーム D）2021 年度 Startup Pitch and Conference に採択 [7]されている。

導入したシステム環境全体図を図 1 に示す。911 講義室、第二講義室の 2 教室を講義収録システム FOMSRec で、講義を収録する。収録したデータは、学内 LAN 経由でサーバー室の NAS に保存される。NAS に保存された講義データは、事前に管理ソフトウェアで登録された講義名などのデータと合わせて管理され、DaAlps クラウド（Amazon Web Services）に転送される。管理者が、DaAlps クラウドにアクセスし、DaAlps マネージメント画面にて AI 音声解析処理・配信処理を行う。

この処理を行うことで文字情報付きの講義を視聴することが可能となる。学生は名古屋大学無線ネットワーク経由で、DaAlps クライアントにアクセスすることで、講義の映像データを視聴できる。学生が利用する端末は持ち込み PC、タブレットおよびスマートフォンで視聴が可能である。学外からは視聴できないようにしている。

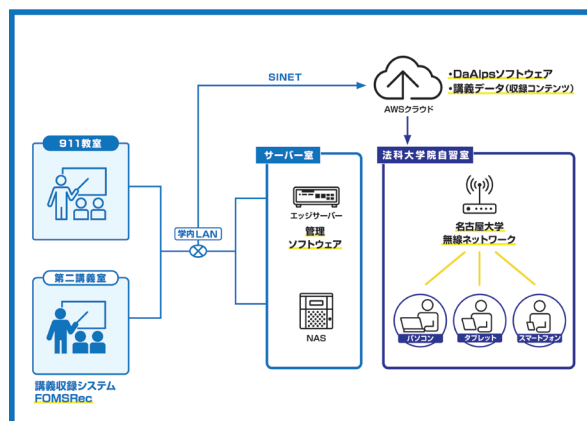


図 1 名古屋大学法科大学院システム環境全体

2.2 「DaAlps for Education」の機能

全体動作フローを図 2 に示す。

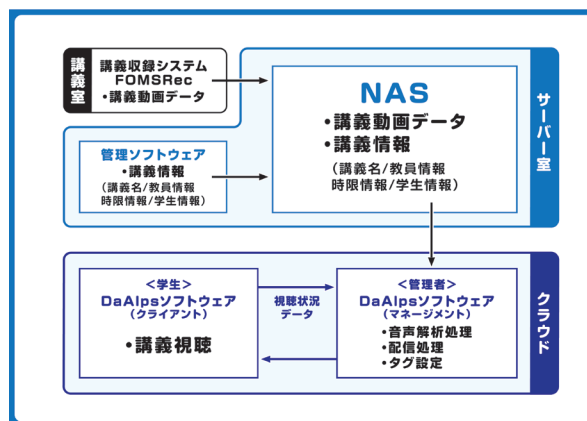


図 2 全体の動作フロー

講義収録システム FOMSRec は、リモートカメラ、マイク音響設備を統合し講義が収録できるシステムである。講義室内に設置したタッチパネルインターフェース（図 3）には、ワンタッチで収録開始するボタンや、収録用リモートカメラの角度を操作する機能がある。予め設定した角度をカメラプリセットボタンに割り当てることもできる。その他の機能として、NAS と USB メモリの残り録画可能時間が表示される。



図3 FOMSRec ユーザーインターフェース

名古屋大学法科大学院では、リモートカメラの操作は管理者のみの操作とし、パスワード入力後、カメラ操作部が表示するようにカスタマイズした(図4)。



図4 名古屋大学法科大学院 FOMSRec ユーザーインターフェース

収録データは、USBメモリ・NASにMP4データを保存することが可能で、両者同時に保存することも可能である。収録開始操作は、管理ソフトウェア(図5)から事前に予約する機能もあり、この機能を利用すれば、講義室で教員が操作することなく自動で収録することが可能である。



図5 管理ソフトウェア

この管理ソフトウェアでは収録のスケジュール予約をする以外に、講義情報(講義名、時限情報、教員情報、学生情報)を入力し登録している。この講義情報は、収録した講義データと合わせてNASに保存される。その後、クラウドにあるDaAlpsソフトウェア(マネージメント)に自動転

送され、講義データに講義情報がメタデータとして登録される。管理者は、DaAlpsソフトウェア(マネージメント)(図6)にアクセスし、講義ごと音声解析処理を行う。音声解析完了後、配信設定をすることで、DaAlpsソフトウェア(クライアント)(図7)で文字情報付きの講義データを視聴することが可能となる。

タグ機能は、予め設定しておいたワードと音声解析した文字情報が一致した場合、自動でタグ登録する。タグ登録は、手動で追加登録することもできる。

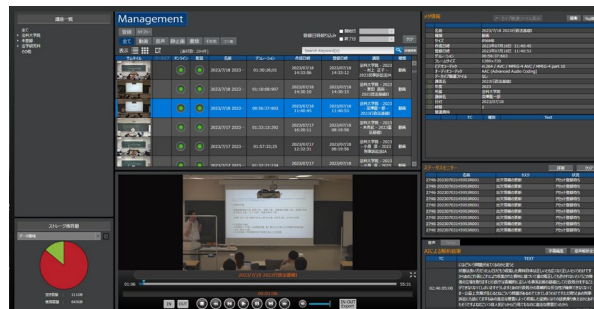


図6 DaAlpsソフトウェア(マネージメント)

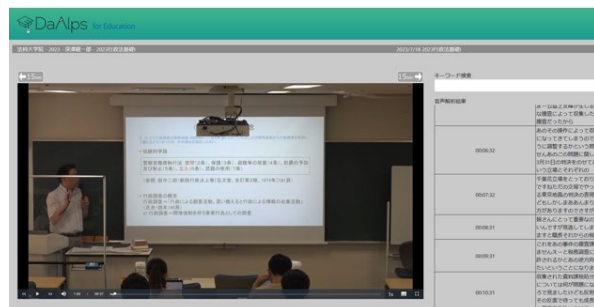


図7 DaAlpsソフトウェア(クライアント)

視聴された状況は、DaAlpsソフトウェア(マネージメント)の機能で、学生の視聴状況を可視化する機能がある。講義ごと再生した位置をグラフ表示し講義内の視聴位置を表示する機能である(図8)。これにより学生が講義のどの部分を視聴していたか把握することが可能となる。

ID	名前	視聴位置	視聴状況	総再生時間	視聴開始日	視聴終了日
STD0001	櫻石 純也		視聴済	02:16:35	2023/7/25	2023/7/25
STD0002	細矢 啓介		視聴途中	00:47:06	2023/7/22	2023/7/22
STD0003	小林 佑基		視聴途中	00:14:25	2023/7/20	2023/7/20
T00001	教師 太郎		未視聴	00:00:00		

図8 DaAlpsソフトウェア(マネージメント) 講義視聴状況

次にDaAlpsソフトウェア(クライアント)の機能について説明する。学生はDaAlpsソフトウェア(クライアント)へアクセスし、ID・パスワードにてログインする。ログイン後、表示される講義データを再生または、任意のタグ(ワード)にて

検索し再生することができる。講義内のタグも検索対象のため、例えば、「重要」と検索すると講義内で重要とタグになっている講義すべてが検索される。学生はその講義の中から視聴したい講義を選択して視聴する。さらにタグボタンから講義中のそのワード部分から再生することができる。また、その講義の音声テキスト全文が表示できる。全文テキストは、テキストを読みながら、気になった部分のみ動画再生するといった使い方ができる(図9)。動画再生時、全文テキスト中の再生部分が赤色でハイライトする。



図9 DaAlps ソフトウェア (クライアント)

次に、音声解析フローについて説明する。音声解析エンジンは、「Google Cloud Speech-to-Text API」[8] (以下、Google) を利用している。Google に音声解析用データを送信及び受信時のデータ処理を音声解析フローに示す(図10)。

講義収録したMP4データをDaAlpsに登録後、講義動画データから音声データを抽出する。音声データのサンプリング周波数を16kHzに変換後、Googleに音声データを送信し音声解析処理を行う。Googleの音声解析結果は、単語毎の結果となっており、DaAlps内で単語を繋ぎ合わせる文章合成処理を行っている。この文字情報データを講義動画データに付与し文字情報付きの講義データを生成している。

サンプリング周波数の設定にあたり、事前に44.1kHzと16kHzで解析比較を行った。44.1kHzの場合、言葉の認識量が多いが、誤変換も多いこと

が見受けられた。特に、会話の間の「あ」「え」「まあ」等の後の文字がまとめて一つの単語として解析されたり、母音が同じ言葉は特に誤変換されやすく、早口になるところがうまく認識されないことが確認できた。この比較から、サンプリング周波数を上げて音声解析の向上は見受けられないと判断した。

次に、サンプリング周波数以外の比較も行った。

- ① EQ 設定変更(31kHz、63kHz、125kHz、250kHz、500kHz、1kHz、2kHz、4kHz、8kHz)
- ② Gain 調整 (+10dB)
- ③ Low-pass、High-pass フィルタを通し、話し声以外をカット

結果、音声解析の向上は見受けられなかったため、これらの設定についても音声解析向上に影響がないと判断し設定は施していない。

以上の結果から、サンプリング周波数を16kHz設定で音声解析している。

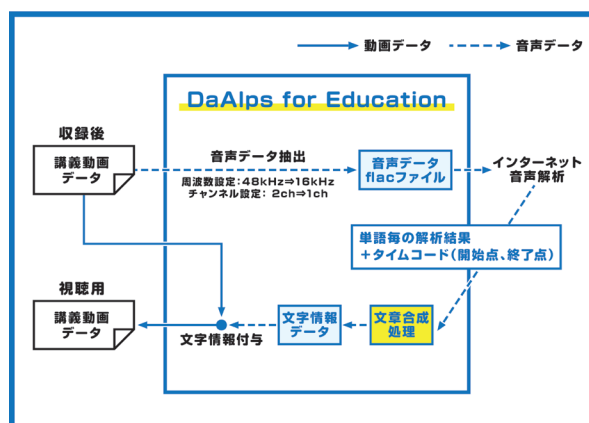


図10 音声解析フロー

3 運用状況

1年次配当の法律基本科目(必修)を中心とした法律基本科目の授業全体をビデオ収録し、授業後に自習室で講義の文字情報から不明箇所の録画をピンポイントで再生できる環境を学生に提供している。復習を効率的に行うことができるよう学修支援の体制を整備している。

春学期に収録している科目は、憲法基礎I、行政法基礎I、民法基礎I、民法基礎II、民法基礎III、民法基礎IV、民事訴訟法I、刑法基礎I、刑事訴訟法Iである。民事訴訟法Iと刑事訴訟法IについてはAクラスとBクラスに分かれて開講しており、それぞれのクラスで週に2コマ開講している。よって90分の講義を1週間に15コマ収録

している。

秋学期に収録している科目は、憲法基礎 II、行政法基礎 II、民法基礎 V、民法基礎 VI、民事訴訟法 II、刑法基礎 II、刑事訴訟法 II である。民法基礎 V は週に 2 コマ開講している。民事訴訟法 II と刑事訴訟法 II は A クラスと B クラスに分かれて開講している。よって 90 分の講義を 1 週間に 10 コマ収録している。

学生のアクセス状況を示す。2022 年度は図 11 である。2023 年度は春学期の状況を図 12 に示す。カウントの考え方は「アクセス」＝「セッション数」とし、ログインしメインページが表示された数を 1 アクセスとした。2022 年度の場合、春学期よりも秋学期の方がアクセス数の増加が観察された。春学期の定期試験の結果から、学生自身が思うほど理解できていないことがわかり、秋学期は授業を聴きなおすことで理解を深めようとしていることが観察された。

2023 年度は前年よりもアクセス数が増えている。入学時のガイダンスにおいて本システムの利用方法を丁寧にアナウンスしたためアクセス数が増えたと考える。

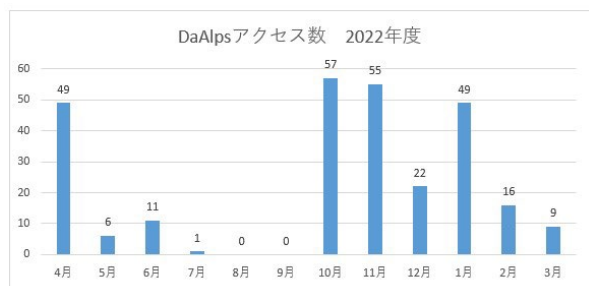


図 11 2022 年度 DaAlps アクセス状況

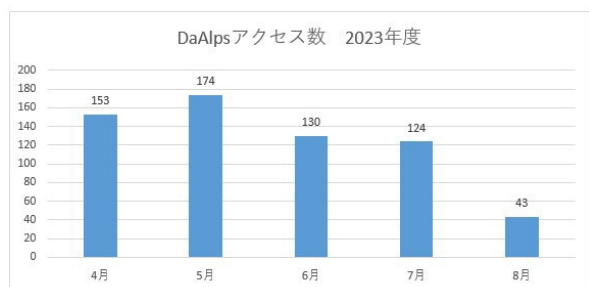


図 12 2023 年度春学期 DaAlps アクセス状況

本法科大学院は、特に未修者について法律学の学修をスムーズに進められるよう手厚いサポート体制をとっている。愛知県弁護士会所属の弁護士が、法律基本科目（必修）の学修内容について補習を行い、基礎知識の定着を図るとともに、問題

演習を通じて法文書作成能力を涵養する教育を行っている。録画した講義を視聴できる環境がある上に弁護士による補習もあるため、学生のアクセス数は妥当と考える。

4 今後の課題

既述のとおり、講義収録・音声解析連携システム「DaAlps for Education」は主に未修者の学修サポートのために提供してきた。多くの学生からは収録対象科目の増加を要望する声が寄せられている。収録対象科目の中に現在の法律基本科目（必修）の講義科目以外にも司法試験選択科目の講義科目を加え、さらに演習科目も含めることが理想的である。

ただし、収録可能な講義室が 2 室に限定されているため、収録対象科目を増やすには収録可能な講義室を増やすか法学部および大学院法学研究科総合法政専攻を含めた時間割の調整が課題である。

2 つ目の課題として、本法科大学院が取り組もうとしている課題としてリカレント教育がある。とりわけ受講者のニーズが高いのは、司法試験選択科目（現役の法曹が法科大学院在学中に履修しなかった選択科目を新たに学修する必要性が生じるという事態は考えられる）や本法科大学院が重点を置く企業法務に関連する科目を中心とした展開・先端科目であることが想定できる。社会人受講生の便宜を斟酌すると、ハイブリッド方式およびオンデマンド方式の講義を組み合わせるのが妥当と考える。本法科大学院が開講する基礎法学・隣接科目、展開・先端科目の一部を地域の自治体職員や法曹、企業法務担当者等にも「DaAlps for Education」を利用することで開放し、現役の法科大学院生に対する教育のみならず、最新の法情報を継続的に提供し続けていきたい。

参考文献

- [1] 令和 4 年司法試験の採点結果
<https://www.moj.go.jp/content/001379928.pdf>
(2023/09/12 参照)
- [2] 伊藤栄寿、鈴木慎太郎、角田篤泰、富崎おり江、菅原郁夫、松浦好治、インデックス付き講義収録システムの開発と運用、教育学習支援情報システム研究グループ 研究報告 情報処理学会、巻 3、P55-62、2006 年。
- [3] 富崎おり江、千葉恵美子、法科大学院教育におけるインデックス付き講

義収録システムの利用と評価、日本教育工学会 第25回全国大会、p599-600、2009年。

- [4] 「DaAlps for Education」は株式会社レスターコミュニケーションズの登録商標です。
- [5] 「FOMSRec」は株式会社レスターコミュニケーションズの登録商標です。
- [6] 「DaAlps」は株式会社レスターコミュニケーションズの登録商標です。
- [7] Schem-D (スキームD)2021年度 Startup Pitch and Conference に採択
<https://scheemd.mext.go.jp/idea/#yr-2021,cat-all>
(2023/09/12 参照)
- [8] 「Google Cloud Speech-to-Text API」は Google の登録商標です。