

クラウドサーバーサービス AI オプションの活用による e ラーニングシステムへの機能追加アプローチ (2017 年大学 CIO フォーラム紹介事例アップデート)

角井 博則

北海道大学 大学院工学研究院工学系教育研究センター

h-kakui@jimu.hokudai.ac.jp

Description of added two functions to e-learning system using AI based on the cloud server services: Case's update of the Univ's CIO Forum in 2017.

Hironori Kakui

Center for Engineering Education Development, Faculty of Engineering, Hokkaido Univ.

概要

2017 年 12 月 15 日, AXIES と同日開催された第 15 回大学 CIO フォーラム^[1]において, e ラーニングシステムのクラウド化による期待と実際と題して, オンプレミスでなくクラウドサーバーサービスへのフルマイグレーションの経緯を述べた。そして「AI 解析による動画の構成要素自動抽出を応用した自動タグ情報付与機能」「AI 解析による Voice to Text, Text to Translated Text, Translated Text to Speech の一連機能」を追加実装する構想も述べた。

本発表では, 追加実装機能のアイディアから, ユーザーにもたらす利便性, 設計, 実装に至るまでを事例紹介としてまとめる。併せて本件に係る費用面に着目し, 考察する。

1 はじめに

業務に関連して 2015 年から AI 分野の市場調査と技術検証を継続しているが, AI 解析において筆者は研究者ではなく, あくまでもサービス享受者であるというスタンスを堅持している。故に機能の追加実装にあたって, クラウドサーバーサービスに付随する AI オプションを試験導入し検証する過程は省略できるのが理想で, 「課題解決と利便性向上」が直ちに, そして明確に顕在化するものでなければならぬと考えている。

以上を踏まえ, 追加機能の実装に至るまでを事例紹介として述べると共に, サービス享受者として最大関心事である費用面への着眼を以て考察とする。

2 2 つの追加実装機能

2.1 2 つの課題

筆者の所属する組織は 2004 年から e ラーニング事業に着手している。事業拡大の過程で, 提供コンテンツへ到達容易性の向上と, 増加する留学生への様々な言語圏対応が必要になったことから,

●検索機能

●吹替機能 (音声多言語)

を内製し, いずれもコストに見合わず断念した経緯がある^[2]。

これらを解決すべき課題として再定義し, 2016-2021 年度 (第 3 期中期目標・中期計画期間) の e ラーニング事業ロードマップに組み込んだ。

2.2 課題解決の阻害要因

検索機能, 吹替機能の断念理由であるコスト肥大化は, 人間系の作業が主である外部委託に起因する人件費であった。

コンピューターによる文字解析と音声解析は新しい技術ではないため, 2010 年代前半において既に製品化されバージョンアップを重ねていたソフトウェアで人件費の削減を図ったことがある。

●検索機能

ソフトウェアによるアカデミック用語対応の難しさから結局は人件費削減が見込めなかった。加えて, 解析結果を基にしたタグ情報への転用にあたり「なぜそのキーワードとしたのか?」という妥当性も疑問視され, 実装には至らなかった。

●吹替機能

ソフトウェアの部分導入により 1 科目 15 講義あたり 1 言語対応で約 300 万円のものを約 160 万円にできるケースがあり, 人件費半減の効果が見

込めたが、そもそも作業量が膨大であったため、削減してなお高価が指摘されていた。加えて、人間系の作業を完全に不要とすることもできず、実装には至らなかった。

2.3 解決へのアイデア

eラーニングシステムのマイグレーションを契機とした課題の再定義だが、これはひとえにクラウドサーバーサービスがパワフル且つコストパフォーマンスに優れていることから、2.2項に挙げた課題解決が現実的なものとなったためである。故にアイデアもシンプルであった。

●検索機能

文字・音声・画像のキーワード化
+出現頻度の自動判定

●吹替機能

音声のテキスト化
+テキストの多言語翻訳

+多言語翻訳の機械音声吹替

上記のオプションを組み合わせれば、機能としてパッケージ化し実装できる。現状のクラウドサービスは、細分化されたオプションを個別選択してそれぞれをパフォーマンス調整できるビルディングブロックコンセプトが主流であるため、必要機能取捨選択のし易さも後押しとなった。

2.4 ユーザーにもたらす利便性

機能実装がどのような利便性をユーザーにもたらすかについて、サービスを享受者である以上実装前から明らかでなければならない。

●検索機能

増加するコンテンツ数への対応であり、ユーザー自身の希望するコンテンツに自力で辿り着け、というのは現代社会において適しておらず往々にして見放される(SEO対策でいうところの直帰率)。この対策が念頭にはあるが、一方でリーチ拡大の効果も期待している。

●吹替機能

多様な言語圏留学生への対応をピンポイントに考えていたが、副次的効果があった。講義多言語化に対する教員サポートである。本学基本理念である「国際性の涵養」は、その実務で日本語講義の英語講義化もしくは両言語講義の開講が求められており、特に後者は時間的制約が問題視されていた。これにおける吹替機能は、主言語での開講に対し主言語圏以外の学生に、副言語吹替コンテンツでの補助教材的運用を可能にする(図1)。

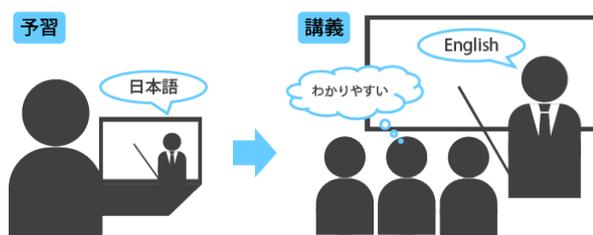


図1 副言語コンテンツでの補助教材的運用

2.5 現実的な機能のための設計

とはいえ、利便性の向上は無限に達成できるものではない。2.3項においてクラウドサーバーサービスはパワフルだと述べたが、現実的な運用のために一定の基準を設けて設計した。

●検索機能

文字・音声・画像のキーワード化は、1講義を90分のスピーチと捉えれば無数の結果が出力されてしまう。重み付けされた類推候補の第2位以降も含めれば尚更である。この無数の候補を元に検索しても、該当候補が絞られず的を得た検索結果にならないことは想像に難くない。

現実的な設計として、同一結果をカウントし上位10キーワードを検索対象としてメタタグ化することとした。

●吹替機能

当初は主言語音声の読み込み開始から、多言語翻訳吹替音声の出力までを1クリック1フローで可能とする設計であった。しかし2017年のCIOフォーラム事例紹介時に日本語を対象とした音声解析は発展途上としたが、改善の兆しがあるものの未だ十分な水準には至っていない。そのため場合によっては人間系の修正作業が避けられない。

現実的な設計として、音声のテキスト化、テキストの多言語翻訳、多言語翻訳の機械音声吹替、各工程において修正余地を設け、ステップフローとした(図2)。



図2 ステップフロー例(機械音声吹替)

2.6 実装

筆者組織の e ラーニングシステムは、基盤 OS・ミドルウェア・LMS のメジャーバージョンアップによる脆弱性対策への追従性と将来的なマイグレーションの必要性を見据え、可能な限りピュア Moodle での運用を前提としている。そのため 2 つの機能についてもプラグインモジュールとして実装することとしている。

検索機能は 2019 年実装で 2020 年度稼働開始予定、吹替機能は 2018 年度実装で 2019 年度稼働開始として概ねオンスケジュールで進捗している。

3 費用面からの考察

3.1 費用対効果

2 つの機能は共に、2.3 項のアイデアを元にした開発依頼を経て外部委託し、ライセンス提供を受け実装している。ライセンス料は合わせて約 100 万円、保守サポート費用は年度毎別途として契約している。いずれも費用対効果の指標を設定し難いものであるが、これらが投資に値するものだったかについて考察する。なお、教職員を資源として捉え試算しているが、具体的な給与数値は職位等により差があることから言及していない。

●検索機能

費用対効果は 2020 年度の稼働から明らかになるが、事前のユーザーアンケート回答で希望するコンテンツへの到達しにくさが挙がっていたため、一定数のユーザーには効果があると期待できる。加えて、検索機能に必要な職員によるキーワードのメタタグ付与作業を省力化できる。こちらは過去の業務実績から 1/5 人/年程度の資源再配分が可能と見ている。

●吹替機能

2.4 項で、吹替機能で恩恵を受けるユーザーとして挙げた教員に着目する。多言語講義で求められる副言語講義を吹替コンテンツで代替すると、1 科目 15 講義を開講不要とすることができる。1 学期 5 科目、通年 10 科目を開講可能な教員をモデルケースとすれば、1/10 人/年程度の資源再配分が可能と考えられる。

3.2 実装費用捻出のための工夫

2017 年の CIO フォーラム事例紹介時に、クラウドサーバーサービスでのマイグレーションはオンプレミスのそれと比較して、5 年運用で約 58% のコスト削減見込みと報告した。現在はやや下方修正して約 49% となったが、削減分の全てが新た

な資源として他用途執行可能にはならなかった。

そのため、機能の追加実装にあたり、クラウドサーバーサービスの一部である仮想マシンについて、ランニングコストを 3 年前分払いすることで、5 年運用想定で 30 万円程度の削減効果になるリザーブドインスタンス契約を締結した。

クラウドサーバーサービスを従量課金で契約すると見えてくるが、仮想マシンは実質的に固定費となることが多くリザーブドインスタンスとの親和性が高い。主要クラウドサーバーサービスでは概ね同様の契約体系が用意されていることから仮想マシンのあり方について大きな認識相違は無いと見ている。3 年前払いとなると抵抗感があるかもしれないが「1.5 年経過すれば元が取れる」という損益分岐点の視点に立てば、意外と敷居が低いことに気付く。

4 最後に

本件のマイグレーションと機能追加実装は、クラウドサーバーサービスを基盤とする本学内前例や他大学類似事例が見聞きできない中で、おそらく良い結果をもたらすはずだという、見立てを軸に進捗させている。事前の市場調査等を経ているとはいえ、破綻せず、コスト削減目標を保ちながらオンスケジュールであることは、今更ながらに幸運であると実感している。

しかし仮に、良い結果をもたらすことが確実であるような前例がない中で見立てのみでの着手など許さないとされていれば、おそらく技術の進歩に乗り遅れノウハウの蓄積もなく、事業衰退の一端を辿っていたかもしれない。

経験上、大学運営部門の風潮としては前例ありきで判断される傾向にあると見ているが、本件に関しては筆者所属組織長、調達部門、情報管理部門等より将来投資への理解が得られたと捉えている。企業では当たり前のことだが、大学も変化を受け入れつつあると将来に期待したい。

5 参考文献

- [1] 日本マイクロソフト社ウェブサイト、第 15 回大学 CIO フォーラム開催レポート、https://www.microsoft.com/ja-jp/business/education/univ_cio/default.aspx
- [2] 株式会社マイナビ マイナビニュースウェブサイト、事例で学ぶ Microsoft Azure 活用術～クラウド移行編～第 38 回、https://news.mynavi.jp/kikaku/azure_case_td-38/