

# 個人適応型メディア講義の実現に向けて

齊藤 典明

大学教育においても、インターネットを介したメディア講義が注目されつつある。オンデマンド型のメディア講義では、教員の講義をビデオ動画として蓄積し、学生が受講するときに配信するものである。このようなオンデマンド型のメディア講義にコンピュータ処理を行うことにより、単純な講義の再現から、個人の嗜好に合わせた講義の再現が可能になり、これを個人適応型メディア講義として提案する。今回、個人適応型メディア講義のコンセプトを確認する実験システムを構築し、学生実験を行った。本論文では、学生実験の結果の報告と今後の可能性について述べる。

## Toward Realize of a Personalized Online Course

SAITO Noriaki<sup>†</sup>

Recently, it has becoming an attention that a media course of university via the Internet. At an on-demand type online course, lecture videos by real teachers are stored, and students can view the contents at any time. For such an online course, I considered that can realize a personalized online course by using computer processing. At the personalized online course, the lecture contents are composed by using the text to speech technology, the voice can be customized based on the student's preference. In this paper, the concept of the personalized online course was introduced, the prototype system based on the concept, the abstract of the experiment and the result are shown. Finally, one of the ideas to realize the personalized online course is shown.

### 1. はじめに

インターネットの普及により、大学教育においても大きな変革が始まっており、MOOC(Massive Open Online Course)に見られるようなインターネットを介したメディア授業の活用が増えてきている[1-7]。そこで、本研究では、これまで面接授業の代用として位置づけられてきているメディア授業を、コンピュータネットワークの特徴を積極的に活かすことにより、面接授業の代用以上にすることを狙う。具体的には、例えば One To One マーケティングでは、コンピュータネットワークの特徴を活かすことにより、大人数を相手に個別対応のマーケティングを実現した[8]。このような考え方を、メディア講義に導入することが考えられる。つまり、一般的な講義では大人数を相手に実施しており、質疑により多少の個別対応は可能なものの、全面的な個別対応まではできない。そこで、大人数相手の講義をオンライン化したメディア授業であれば、授業コンテンツの配信過程にコンピュータ処理を介在させることで、One To One マーケティングのような、大人数を対象にしつつ個別対応をおこなう講義の実現が考えられる。そこで、講義そのものを個別対応するアプローチとして**個人適応型メディア講義**(Personalized Online Course)として提案した[9]。

本論文では、個人適応型メディア講義のコンセプトを確認するための実験システムを構築し、学生実験を行ったので、その結果について報告し、今後の課題について述べる。

### 2. 個人適応型のアプローチ

個人適応型の範疇として考えられる従来からの研究として、

予習・復習の支援や授業設計のカテゴリでの事例があること[10]、AIを用いて、個人に最適な学習経路を提示する方法[11]、レベルに合わせた試験問題を提示する方法[12]、教材の作成において受講者の理解度などにあわせて作成されるデジタル教材を作るためのツール[13]などがある。これらに対して、メディア講義に対して講義中そのものを個人適応型にするのが本研究の狙いである。

本研究では、個人適応型メディア講義のコンセプトを確認するための簡単な試みとして、講義コンテンツのオンデマンドなカスタマイズに着目した。ここでは、教員による音声の代わりに、音声合成による音声を用い、音声合成の読み上げ速度や、音声のピッチをカスタマイズできるようにすることで聞き取りやすさの向上や、受講者の名前を挿入することにより講義中に呼びかけられることで注意力を持続できるような、個別対応ができる機能備えて実験システムを実現した。

### 3. 実験システム

個人適応型メディア講義のコンセプトを確認するために開発した実験システムの構成について述べる。実験システムは、メディア授業における配布用の PDF と、収録用に準備された口述原稿を用いた。これらを、Web ブラウザの音声合成インタフェース入力することで、メディア授業を再現する[14]。なお、Web ブラウザは Windows 上の Google Chrome のみとした。

受講生の嗜好に合わせるための機能として、音声の速度とピッチをカスタマイズ可能にした。個別対応の機能として、「みなさん」という単語を、各自の呼び名にする機能を実現した。その他の機能として、講義は1ページ単位で進むこと、音声の講義にあわせて必要であれば文字原稿を表示する機能、補足の注釈をつけられる機能を実現した。

<sup>†</sup> 東京通信大学  
Tokyo Online University

処理手順(図1)は、配布用のPDFと口述原稿をWebブラウザに入力させる。まず、個別対応機能として、口述原稿中の「みなさん」という文字を受講生の呼び名に修正する(図1-①)。なお、受講生の呼び名は、あらかじめ入力しておいたものである。

次に、音声合成の際に読み間違い部分について修正を行う(図1-②)。ここでは、主に漢字を読み間違いなので、漢字記述をカタカナ表記にする。この漢字記述とカタカナの対応は、コンテンツ作成時に教員によるチェックにて作成したものである。

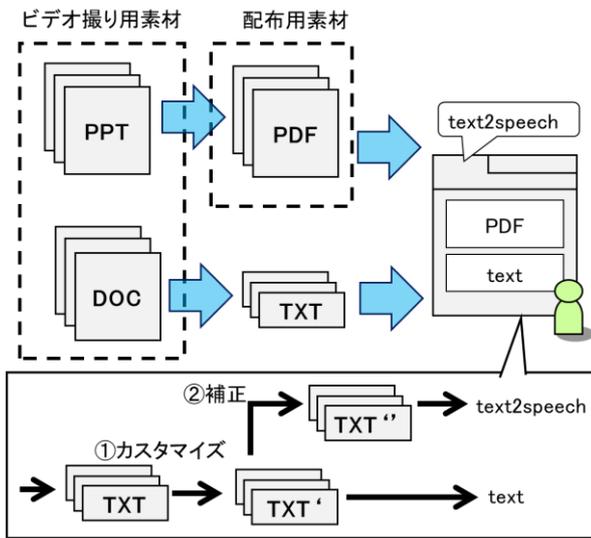


図1. 処理概要

このようにして、学生はWebブラウザで表示されるメディア講義を受講することができる。メディア授業の画面は図2のとおりである。

図2中の①は、PDF形式の講義資料、②は再生ボタン、②'は音声再生中の操作ボタン、③は再生中のページ数表示、④はテキスト表示ボタン、④'は表示されたテキスト文、⑤は任意のページへのジャンプボタン、⑥は音声速度の操作ボタン、⑦は音声のピッチの操作ボタン、⑧はコメントがある場合のコメント表示ボタンである。

操作方法は、Web上で講義を選択すると、①選択した講義のPDF資料が表示され、②再生ボタンを押すことによって、対応するページの音声再生される。④必要に応じて、再生されている音声のテキスト文字を表示させることができる。

なお、⑧のコメント表示ボタンは、今後の拡張のために用意した機能であり、現時点では講義に対するコメントは付与していない。そのため、ビデオ動画による講義と、本システムによる講義の比較実験において影響はしないと考えられる。

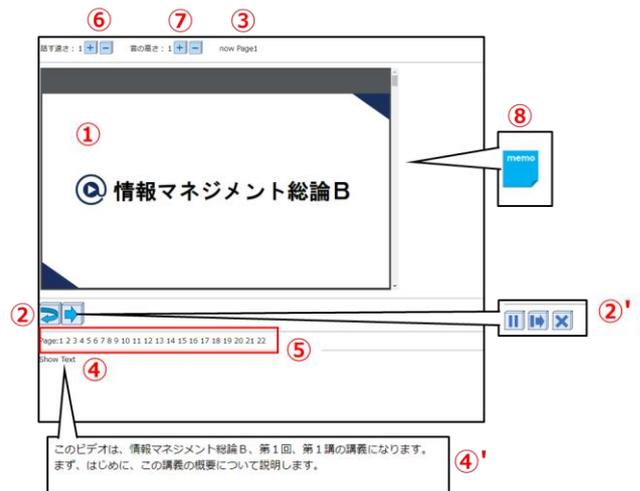


図2. 講義システムの画面

#### 4. 学生実験

このようにして作成した実験システムを用いて、東京通信大学 情報マネジメント学部の講義において実験を行う。実験は、通常の教員による動画講義を受講した後に、同一の講義について音声合成した講義を視聴し、アンケートに答えるものである。アンケートでは、どちらが講義として理解しやすかったかという観点と、心理的に受け入れ可能なものかという観点で調査する。

#### 5. 実験結果

2018年10月から2019年2月に開講された、ある科目の講義2回分において、該当の科目登録者の中からモニター募集をおこなった。科目登録者は459名であり、そのうち、実験への参加者は8名であった。うち2名は、実験システムは動作しなかった。

アンケート項目を別紙の表1に示す。アンケートの回答項目は、実験者自身に関する項目、実験システムが動作しなかったかどうか、教員による動画講義との比較、大学の講義として音声合成利用の是非、その他自由記述とした。

実験システムが正常に動作しなかった2名を除く6名の回答結果を別紙の表2と表3に示す。回答は、選択肢回答のものと自由記述回答の2種類あり、選択肢回答の内訳を表2に、自由記述回答の一覧を表3に示す。

#### 6. 実験結果の考察

実験結果で特筆すべきものとして、回答項目4-1から、音声合成による講義に対して肯定的に感じているものの、回答項目3-2、3-4、3-5から受け取れることとして、教員による動画の方が良いという傾向がみられる。また、4-3の自由記述からも一度は教員による動画を視聴し、復習として音声合成を使うような使い分けが良いという傾向がみられる。

また、話す速度の調節については、質問項目 2-1 と 5 の記述内容から、実利的な意味から個別対応が有効であると考えられる。

このことから音声合成による講義の需要や有効性はあ  
るものの、現在の仕組みでは親しみやすさが足りないこと  
から心理的な受容性に壁があることが判明した。

## 7. 今後の改良について

音声合成によるメディア授業の心理的な受容性を向上させる  
ための仕組みについて検討する。音声のカスタマイズする方  
法について、一般的には、速さやピッチ、アクセント・抑揚、タイ  
ミング、音響モデルなどをカスタマイズする方法が取られている。  
これにより、より親しみやすい音質などで講義を聴くことが可能  
になると考えられる[15-17]。また、音声合成の技術は急速に進  
歩しており、今後もより人間の話し方に近い製品が出てくること  
が予想される。このことにより、親しみやすさは向上すると思  
われる。

しかしながら、いくつかの市販品を使って[15-17]いくつかの  
実験を試みたところ、音声を変更しても元の文章を補正しな  
ければ自然な響きにならないケースも確認した。特に、講義用  
に作成した台本は、固い表現であり、講義ではより柔らかい言葉  
で話すことが期待される。そこで、得られたい音声の雰囲気  
にあわせて、音声合成に入力するテキスト文を加工する手法の必  
要性が考えられる。また、この手法を応用することで、必要に  
応じて学生への呼びかけを追加することや、重要なことを言い直  
すなど、より複雑なアクションも可能になる。これらの機能により、  
学習しやすさと親しみやすさの向上を目指すことが可能になる  
と考えられる。

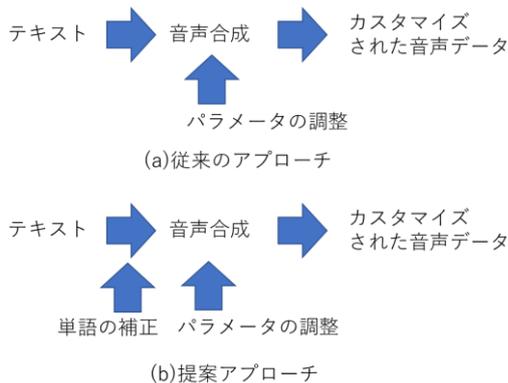


図 3. 今後の検討方針

## 8. おわりに

現在、大学教育においても、インターネットを用いたメディア  
授業の活用が増加している。メディア授業は、通常の面接授業  
と同様に効果があるとされているが、面接授業に比べて脱落率  
も高いとされている。これは、面接授業に比べ、学生から  
積極的に授業に歩み寄る必要があることも一因であると考

えられる。そこで、この問題を解決するために、画一的に  
作成されたメディア授業のコンテンツを、受講者の好みの  
受講スタイルに合わせてカスタマイズ可能にする個人適  
応型メディア講義を提案し、実際の通信制大学におけるメ  
ディア授業で実験を行った。本論文では、実験結果について  
報告し、今後の可能性について述べた。

実験結果では、音声合成による講義の心理的な受容性の壁  
の克服が課題であることが分かった。今後の研究として、講義  
用の固いテキスト文を、講義にあわせた柔らかい表現に修正す  
る手法について検討を行う。

## 謝辞

実験に参加していただいた、東京通信大学 情報マネジメン  
ト学部の学生のみなさんに感謝いたします。感謝の気持ちを込  
めて報告書としてまとめました。

## 参考文献

- 1) 平成 29 年度 文部科学白書 第 2 部 第 11 章 6,  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpab201801/1407992\\_018.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201801/1407992_018.pdf) (2019/03/27)
- 2) 平成 30 年度 情報通信白書 第 1 部 第 4 章 第 5 節 (3),  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd145330.html> (2019/03/27)
- 3) 平成 27 年度の大学における教育内容等の改革状況について(概  
要),文部科学省高等教育局,  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/daigaku/04052801/\\_icsFiles/afiedfile/2017/12/13/1398426\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigaku/04052801/_icsFiles/afiedfile/2017/12/13/1398426_1.pdf) (2019/03/27)
- 4) 大学通信教育等に係る今後の検討について(ICT を活用した教育に  
係る課題等),文部科学省  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo4/siryo/attach/1318704.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/siryo/attach/1318704.htm) (2019/3/27)
- 5) メディアを利用して行う授業に関するガイドライン 私立大学通信教  
育協会,2016
- 6) 文部科学省 制度・教育改革ワーキンググループ(第 18 回)配布資料  
資料 6 大学における多様なメディアを高度に利用した授業について平  
成 30 年 9 月 7 日,  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo4/043/siryo/\\_icsFiles/afiedfile/2018/09/10/1409011\\_6.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/043/siryo/_icsFiles/afiedfile/2018/09/10/1409011_6.pdf) (2019/03/27)
- 7) インターネット等活用授業の遠隔授業としての位置づけ,文部科学  
省 平成 12 年 11 月 22 日 大学審議会答申(抜粋),  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo4/siryo/attach/1318742.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/siryo/attach/1318742.htm) (2019/03/27)
- 8) ONE to ONE マーケティング,D.ペパーズ,M.ロジャーズ,ダイヤモンド  
社,1995.
- 9) 齊藤,”個人適用型メディア講義の提案”,GN ワークショップ  
2018No.8,2018.
- 10) 緒方,”ラーニングアナリティクスの研究動向”,情報処理 Vol.59  
No.9, pp.796-799.2018.
- 11) Han Yu, Chunyan Miao, Cyril Leung and Timothy John White,  
Towards AI-powered personalization in MOOC learning, npj Science of  
Learning 2017,  
<https://www.nature.com/articles/s41539-017-0016-3> (2019/03/27)
- 12) Pushkar Kolhe, Micheaek L. Littman and Charles I. Isabell,  
Personalized Exam and Learning in Massive Open Online Courses,  
ICML2015,  
<http://crowdml.cc/icml2015/papers/CrowdML-Paper20.pdf>  
(2019/03/27)
- 13) 渡邊、石丸、荒川,”インタラクティブなデジタル教科書の作成用ツ  
ール Hyper Mind Builder の開発および評価”,インタラクシオン 2019  
3B-20,2019.

- 14) Speech Synthesis API,  
<https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/SpeechSynthesisUtterance> (2019/03/27)
- 15) AITalk, <https://www.ai-j.jp/products/> (2019/03/27)
- 16) VoiceText, <http://voicetext.jp/feature/> (2019/03/27)
- 17) 恋声, [http://www.geocities.co.jp/moe\\_koigoe/koigoe/koigoe.html](http://www.geocities.co.jp/moe_koigoe/koigoe/koigoe.html)  
(2019/03/27)

## Appendix

表 1. アンケート項目

0.あなた自身について教えてください。		
0-1	履修モデルはどれですか？	選択式(項目は略)
0-2	年齢	選択式(項目は略)
0-3	性別	男性、女性
1.動作環境について確認させてください。		
1-1	実験システムは正常に動作しましたか？	Yes、No
	No の場合、不具合箇所や動作環境を教えてください。	自由記述
1-2	画面サイズは適切でしたか？	Yes、No
	No の場合、どのくらいの画面サイズが良いか教えてください。	自由記述
2.機能について確認させてください。		
2-1	話す速さ、音の高さの調節機能は役立ちましたか？	はい、使わなかった、いいえ
2-2	台本の文字の表示機能は役に立ちましたか？	はい、使わなかった、いいえ
2-3	ページ単位の再生機能は有益でしたか？ (動画と同じように自動的に先に進んでほしいと思う場合は「いいえ」を回答してください。)	はい、どちらともいえない、いいえ
2-4	ページを指定して再生する機能は有益でしたか(学習に役立ちましたか)？	はい、使わなかった、いいえ
2-5	音声による読み上げ中でも PDF 資料をスクロールできることは有益でしたか(前後の資料を確認できることは学習に役立ちましたか)？	はい、使わなかった、いいえ
2-6	欄外に補足説明ができる機能は役立ちましたか？	はい、使わなかった、いいえ
2-7	名前を呼びかける機能は有益でしたか(学習に役立ちましたか)？	はい、使わなかった、いいえ
3.正規の動画の講義との比較について確認させてください。		
3-1	動画の講義と音声合成の講義では、どちらが聞き取りやすいですか？	斉藤、どちらともいえない、音声合成
3-2	斉藤より上手な人が話した場合と、もう少し性能の良い音声合成の場合、どちらが聞き取りやすいと思いますか？	人間、どちらともいえない、音声合成
3-3	動画の講義と音声合成の講義では、どちらが理解しやすいですか？	斉藤、どちらともいえない、音声合成
3-4	斉藤より上手な人が話した場合と、もう少し性能の良い音声合成の場合、どちらが理解しやすいと思いますか？	人間、どちらともいえない、音声合成
3-5	動画の講義と音声合成とどちらが親しみやすいですか？ (講義内容に対して親しみを感じるか、であって先生に対してではありません。)	動画、どちらともいえない、音声合成
4.音声合成により講義に対する是非について確認させてください。		
4-1	音声合成による講義は、大学の講義に適していると思いますか？	はい、どちらともいえない、いいえ
4-2	音声合成による講義は、(直観的に)好きですか？嫌いですか？	好き、どちらともいえない、嫌い
4-3	音声合成が適していると思われる講義シーンがありましたら教えてください。	自由記述
4-4	音声合成が不適切と思われる講義シーンがありましたら教えてください。	自由記述
5.その他		
5-1	感想があれば自由に記述ください。	自由記述

表 2. 実験システムが正常に動作した6件の回答(選択肢)

2.機能について		
2-1	話す速さ、音の高さの調節機能は役立ちましたか？	
	はい	6人
	使わなかった	
	いいえ	
2-2	台本の文字の表示機能は役に立ちましたか？	
	はい	4人
	使わなかった	1人
	いいえ	
※未回答 1人		
2-3	ページ単位の再生機能は有益でしたか？	
	はい	1人
	どちらともいえない	1人
	いいえ	4人
2-4	ページを指定して再生する機能は有益でしたか？	
	はい	6人
	使わなかった	
	いいえ	
2-5	音声による読み上げ中でもPDF資料をスクロールできることは有益でしたか？	
	はい	3人
	使わなかった	2人
	いいえ	1人
2-6	欄外に補足説明ができる機能は役立ちましたか？	
	はい	6人
	使わなかった	
	いいえ	
2-7	名前を呼びかける機能は有益でしたか？	
	はい	2人
	使わなかった	1人
	いいえ	3人
3.教員による動画講義との比較について		
3-1	動画の講義と音声合成の講義では、どちらが聞き取りやすいですか？	
	斉藤	3人
	どちらともいえない	
	音声合成	3人
3-2	斉藤より上手な人が話した場合と、もう少し性能の良い音声合成の場合、どちらが聞き取りやすいと思いますか？	
	人間	4人
	どちらともいえない	1人
	音声合成	1人
3-3	動画の講義と音声合成の講義では、どちらが理解しやすいですか？	
	斉藤	1人
	どちらともいえない	3人
	音声合成	2人
3-4	斉藤より上手な人が話した場合と、もう少し性能の良い音声合成の場合、どちらが理解しやすいと思いますか？	
	人間	3人
	どちらともいえない	2人
	音声合成	1人
3-5	動画の講義と音声合成とどちらが親しみやすいですか？	
	動画	5人
	どちらともいえない	1人
	音声合成	
4.音声合成による講義の是非について		
4-1	音声合成による講義は、大学の講義に適していると思いますか？	
	はい	4人
	どちらともいえない	2人
	いいえ	
4-2	音声合成による講義は、好きですか？嫌いですか？	
	好き	3人
	どちらともいえない	2人
	嫌い	1人

表 3. 実験システムが正常に動作した6件の回答(自由記述)

Q.4-3 音声合成が適していると思われる講義シーンがありましたら教えてください。	
A	授業内容はクリアに聞きやすく、会話内容も洗練されているのでよいです。 その場のいい加減な言い間違いが少ない、と思いました。
B	しゃべりが早い先生や、活舌が悪い先生には有効です。 また、聞き取れなかったところをテキストで見れるのでとても便利です。
C	復習時
D	時間を短縮して受講したい場合
E	復習
F	端的にまとめた事例紹介には使えると思います。
Q.4-4 音声合成が不適切と思われる講義シーンがありましたら教えてください。	
A	最初と最後ぐらいは、教員でないと思打ちもないのでは？！
B	特にありません。
C	
D	感情や主観を正確に伝えなければならない場合。
E	
F	講義内容の文章が長い場合の文章の区切り方がおかしかったりする。(長文が聴いていてもどかしくなる)
Q.5 その他、感想があれば自由に記述ください。	
A	両方混ぜればよいと思う。例えば講義中のビデオ講義みたいに！
B	テキストを表示できる場所などとても便利だと思います。 ただ、やはり機械音なので、人の声よりあまり入ってこないです。
C	発音がところどころ気になるところがある。 速さを調整できるのは助かる。 早くすることで聞こうとする意識が高まるため。
D	速度 2?(最高速度)と声の高さ 0.5 又は 0 においてであれば、それなりに聞きやすく思いました。速度 1.5 でもなんとかかなりましたけれども。速度を上げたことでおかしな発音が消され、音程を下げることで各語句が明瞭に聞こえます。時短は本学の受講形態の場合、大変重要なのではないかと思います。少しいい発音がおかしくても、内容が伝わるならばそれでも良いかと思えます。 しかし、伝えたいことが主観や感情(会話の間も含む)に重要な要素があるのであれば、正確に伝えることはできないのではないかと思います。また、授業に先立って台本を用意する先生と、台本と指針はあるけれども追加としてアドリブもあるという先生とではまた扱い方が変わるように思えます。 今回少しだけ試してみましたところでは、標準設定では使い物にならないのではないかと思います。速度を速めただけで訛りが抜けて随分と聞きやすくなります。なので、初受講用というよりも復習用、もしくは兎に角急いで受講しなければいけない人用。もしくは英語などの反復訓練用教材、さらに単調な記憶用としては時短も含めてとても効果があるのではないかと思います。 ただし…ただですら速い英語の授業をさらに速めると聞き取れるのかどうかは疑問ですが。 欲を言えば、毎期の試験や各講義の復習、資格試験に向けて、倍速で視聴できる仕組みと、各自でシナリオを書くことで音声再生してくれる仕組みを与えてもらえたらありがたいと思います。目で見たものや考えたことだけではなく音声で何度も何度も繰り返す。 という機会があれば、それはまた素晴らしいことになるのではないかと思います。
E	スライドごとに区切られているため、聞き返しやすい。が、せっかくスライドごとに区切られているのに、ページジャンプするための情報がページ数でしか判断できないのはもったいないと思った。復習で使うなら、キーワードやタグが欲しいと思う。 名前を呼びかける機能は動画授業では合成音声ならではの面白かった。自分の普段呼ばれる名前を設定すれば、集中力が切れがちな動画授業でも意識が授業に戻る感覚があった。
F	上記の質問にもありましたが、もう少し性能の良い音声合成(精度によりますが)によっては、聞きやすくなります。 しかし、講義の話手が重要とするポイントやここは生徒におさえておいて欲しいところなど、人間独自の強調した喋りの特性で生徒側も重要と理解できます。平坦な音声合成ではそれらの意図が汲み取りづらいと感じました。