

2021 年度
東洋大学審査学位論文・要旨

ユーザの臨場感を拡張する
遠隔授業環境の構築とその応用

総合情報学研究科総合情報学専攻博士後期課程

4B1018006 藤田 光治

ユーザの臨場感を拡張する遠隔授業環境の構築とその応用

総合情報学研究科総合情報学専攻博士後期課程

4B10180006 藤田 光治

本論文は、遠隔授業環境において、対面授業と比較した場合の問題点を改善し、ユーザにとって臨場感を与える受講環境システムを構築した。さらに、遠隔授業において特定の受講制限をつけることによって、対面授業時のような受講する姿勢や意欲を維持させる機能を追加し、既存の遠隔授業環境にはない臨場感を与える機能を付加した。また、ユーザが授業内で提示された課題を作成する際に、どのような受講環境であっても利便性を高めた課題作成ができるようシステムを開発し、統合的な遠隔授業環境を構築する研究を行なった。

その背景には、ビデオ会議アプリケーションの発展が大きく関係している。加えて、新型コロナウイルスの蔓延により、多くの大学では遠隔授業による授業運営を余儀無くされ、対面での授業を進めることができなくなり、遠隔授業環境を早急に構築しなければならなくなった。そのため、多くの学校ではビデオ会議アプリケーションを活用し、教員と学生が自宅等で授業を行うこととなった。しかしながら、遠隔授業環境では多くの問題点や改善点が浮き彫りとなった。そこで、本研究ではユーザの臨場感を拡張する遠隔授業環境の構築とその応用を行う。

本論文では、以下の内容で構成され、それらの内容について要約した。

1. 【遠隔授業の現状】
2. 【臨場感の定義】
3. 【遠隔授業環境におけるシステムの構築】

1. 【遠隔授業の現状】

遠隔授業は、主に2つの形式で行われている。1つ目はリアルタイム型による形式である。もう1つはオンデマンド型による形式である。これらの形式には使用するツールや教員と学生の時間や空間の制約に違いが発生する。リアルタイム型の場合は、多くの学校で既存のビデオ会議アプリケーションを使用している。オンデマンド型の場合は、学生は好きなタイミングで決められた期間内に授業コンテンツを視聴する。

対面授業については、物理的な学校という空間があることと、授業を行う教室や、開始と終了の時間が決められている。一方で遠隔授業においては、形式にもよるが基本的に学校という空間は必要なく、方法によっては時間の制約もない。さらに、対面授業の場合は、教員と学生が同じ空間にいる状態で授業を行うが、遠隔授業の場合は、教員も学生もそれぞれ別々の場所で受講をする。このような環境での違いは教員と学生それぞれに影響を与える。

リアルタイム型ではビデオ会議アプリケーションを使い、対面授業同様に授業を行うことができるが、対面授業との決定的な違いとして、臨場感を感じる事が難しい。なぜならば、ビデオ会議アプリケーションは、画面が平面で映し出され、立体感のない学生の表面的な顔の表情や様子しかみることができないからである。よって、教員は対面授業のような全体的に学生のリアクションを確認できず、現在行なっている授業内容を学生が理解しているのかを掴み取ることが難しい。

学生にとっては、好きな場所で受講でき、通学をしなくていいという利便性が高い。しかしながら受講環境としては、ビデオ会議アプリケーションに表示されているスライドと、小窓に映る教員の様子を見比べながら受講をしなければならない。そのため、対面授業時のような教員の熱意や雰囲気を感じることは皆無である。このような点から対面授業時のような臨場感を感じられなくなってしまう。

オンデマンド型の遠隔授業では、リアルタイム型と違い、教員と学生の両者が時間や空間の制約がなく、対面授業やリアルタイム型の遠隔授業よりも利便性が高いことは間違いない。オンデマンド型の場合、教員に与える影響は大きい。その理由として、どのような学生が、どのようにして授業を受講しているかが一切わからないからである。任意の期間に、学生がコンテンツを視聴するため、学生とリアルタイムでのコミュニケーションは発生せず、学生が理解できているのか、どのような姿勢や意欲があるのかは一切わからない。

一方で学生にとっては、対面授業のような制約はほとんどなく、期間内に受講をすれば良いため、自由度が高い。しかし、自由度が高いからこそ受講への意欲は低下してしまうことが懸念される。例えば、コンテンツ配信から一週間以内に視聴をしなければならない場合、堅実な学生は自身で時間割表などを作り、決められた時間に対面授業と変わらずきちんと受講をするが、そうでない学生は、いつでもどこでも受講ができるからこそ、期日までコンテンツを視聴すれば良いと捉え、視聴期間ギリギリで受講することなどが発生してしまう。

次に、通学制大学と通信制大学の違いについて説明をする。受講スタイルの違いから様々な差が発生する。主な例として、卒業率の違いがある。通信制大学の学生にとって卒業をすることは簡単なことではない。通信制大学の場合、それぞれの場所で受講をするため、教室という概念がなく、受講をしている臨場感を教員も学生も感じにくい状況である。さらに、教員からの監視の目がないため、学生は授業に対するモチベーションが低下してしまうことも考えられる。もちろんこのようなことだけが要因ではないが、卒業率などをみても影響があると考えられる。

ここまで、対面授業と遠隔授業の違いや、通学制大学と通信制大学の違いを論じたが、2020年頃から世界的に蔓延した新型コロナウイルスの感染拡大により、従来の対面授業で行われていた受講ができなくなってしまったため、遠隔授業は急速に発展をした。また、新型コロナウイルスの感染状況によっては、各大学の方針により、様々な授業形態に変更された。しかしながら、学生にとって対面授業であっても遠隔授業であっても、教員から出される授業後の小テストや課題は実施をしなければならない。多くの学生はスマートフォンを用いて多くの

作業を実施しているため、大学のレポート課題等もスマートフォンを利用して行なっていることが考えられる。その際に、スマートフォンのみを使い、長文を記載するなどの課題作成は困難である。またパソコンを利用しないため、画面も小さく作業がしにくい。このように、学生にとっては多様な環境で授業を受講しているが、そのような環境に合わせた課題作成の利便性は低い。しかしながら、遠隔授業環境においても、スマートフォンを用いて受講をしている学生も多くいるため、それに付随する課題作成もスマートフォンを用いて円滑に実施できる必要がある。

2. 【臨場感の定義】

本章では、本研究における臨場感について定義付けを行い、どのようにして遠隔授業空間において、臨場感を作り出すかを論述する。本論文では、以下のような遠隔授業環境における臨場感の定義をした。

- ①いつ・どこで・誰と同じ時間を共有しているかをその場にいる全員が認知できる空間
- ②不利益に基づく対面授業にしかない不便さを組み込んだ環境

上記の2つを本論文における臨場感の定義とし、システムの構築を行なった。

まず、①については、対面授業において臨場感を感じるのには、物理的に自分以外の他者が教室に存在することから発生していると考えた。対面授業では教室という空間があることによって、教員と学生両者に、実際の授業を行っている感覚を与えている。青空教室等の物理的な空間を用いない授業形態からもわかるように、なにも教室があるから授業が成り立つわけではなく、同じ時間を同じ空間で共有し、一つの学問を同時進行で学ぶ過程に教室という空間の意義が発生している。よって、遠隔授業環境の構築においては、仮想空間上の教室という場では、いつ・どこで・誰と同じ時間を共有しているかをその場にいる全員が認知できるという空間の定義をし、これをシステムとして組み入れて構築をする。

②については、不利益という研究分野の着想を活用し、本論文における臨場感の定義を構築した。対面授業と遠隔授業を比較した際に、利便性の高さとして通学が不要であることは誰もがわかる事実である。しかし、本来、学びとは学習する側がその教えを享受するために一定の苦勞をして得られるものであったはずが、ITの発展によって手軽なものになりつつあるといえる。ある意味それは、学習の機会を誰もが受けられる素晴らしい世の中であるとも言えるが、その一方で本来の授業に対する貴重性や意義など、自分の行動や行為に対する利得の低下を現在の遠隔授業環境では引き起こしてしまっていると考えた。だからこそ、対面授業にしかない不便さを遠隔授業で一部与えることが、結果的に受講者に利得を得られる環境を構築できるのではないかと考え、対面授業にしかない不便さをあえて遠隔授業環境に構築することをもう一つの定義とし、臨場感を高める要素とした。

また、この定義から臨場感を拡張したシステム設計をおこなうため、既存の対面授業にあって遠隔授業にないものを抽出し、定義した2つの項目に合致する要素を分析した。

本論文で臨場感の拡張に伴い注目したのは「通学」と「座席選択」という概念である。対面授業では当たり前に行われているその行為は、遠隔授業では不要になってしまったが、不利益の着想を活用し、学習前の多少の負荷を受講者に与えることで、遠隔授業環境による臨場感の拡張における概念設計を行なった。

3. 【遠隔授業環境のシステム構築一覧】

(1) 次世代型スマートフォン文章入力システム

多様な受講環境において誰もが簡単に課題作成ができる次世代型スマートフォン入力システムを開発した。開発したシステムは、既存の入力システムと違い文字入力をするためのボタンが約2倍になっている。また、スマートフォンの特性を活かしスワイプすることで特殊文字などの切り替えを行える。既存システムと大きく違う点として、メモが表示される画面を必要最低限の大きさに制限した。これは、文字入力には画面の視認性は、何が書かれているかを確認できればよいため、通常ほど画面を大きくする必要がないと考えたからである。既存の入力システムでは、基本的には片手での入力を想定したインターフェースとなっているが、本システムでは、ボタンが大きく画面が通常よりも小さいため両手での入力を可能にしている。しかしながら、画面の文字の大きさは通常のシステムと同じサイズなので視認性には問題ない。また、本システムの特徴として、両手での入力ができるため既存システムよりもストレスなく高速で入力を可能とした。

(2) 遠隔授業環境において対面授業に近似させるビデオアプリケーションシステム

本研究では、遠隔授業においても学生と教員の双方が対面授業で得られる臨場感を仮想の授業空間上で構築したシステムである。本システムでは学生が遠隔授業環境システムに事前に提供されたIDとパスワードを入力しログインすると、仮想空間上の座席を選択しなければならないように設定をした。本来、通学制の大学においては、学生が授業を受講する際には、座席の選択というのは非常に重要ではないかと考え、このような構造をシステムに組み込んだ。例えば、学習に積極的で教員とのコミュニケーションを取りたいと考える学生は、通学制の大学であれば教員に近い前の座席を選択することが考えられる。一方で、授業開始時間ギリギリに教室に入った学生は、既に教室に入室して座席に座っている学生がいるため、座れる席が限られる。このようなことは対面授業では当たり前のことであるが、遠隔授業ではこのような制約はない。この点が利便性でもあるが、一方で学生の受講に対する姿勢などに緊張感や意欲などが生まれなくなってしまう、常に授業が開始される直前に遠隔授業環境にログインしていれば問題ないという状況が生まれてしまう。このような対面授業での臨場感を与えるために本システムでは授業開始前に座席の選択をさせる。また、座席の選択によって対面授業でもあるような、教員の板書や投影されているスライドの視認性に

差異をもたせる。

また、学生がどこに座るかによって教員側に表示される学生の表示サイズが変わるようなシステムを構築した。教員とのコミュニケーションやアピールをしたい学生はできるだけ前の席に座ることで、教員側が視聴できる学生の表示画面が最大限大きく表示される。一方で、座席を後方部に座った学生は、教員に表示される表示サイズを小さくし、目立ちにくくするようなシステムを構築した。

(3)Virtual Go to School (VG2S) : 遠隔授業環境における物理的な時間と空間に制約をもたせた受講システム

本システムでは、受講者がシステムにログインした位置情報から学校が設置されている場所までの移動時間を受講不可とするように制御を行う。例えば、設定されたキャンパスの目的地と学習用のシステムにログインをした際に取得された位置情報の通学時間が約 30 分掛かる場合は、システムにログインしてから 30 分間は授業コンテンツを視聴できない。また、受講が解除されるまでの時間は、仮想現実上の地図にアバターを表示させ、移動している様子を確認することができる。この間に受講者は前回の授業における復習や予習をするなど、これから受講をするための準備を行う。これにより、手軽にいつでも受講ができる環境では得られなかった、受講をする意思を促進させることができる。

以上のシステム構築を行い、遠隔授業環境における統合的な環境構築を行った。ユーザの臨場感を実現するために、対面授業に近似する環境を遠隔授業で構築するため、本来は遠隔授業環境にはない「通学」や「座席選択」という概念を用いた受講システムの構築や、多様な受講環境においても学生が円滑に課題を作成できるようなスマートフォンによるテキスト入力システムを開発し、学生の受講環境に左右されない課題作成システムを開発できた。

本論文では、遠隔授業という環境の中でユーザが対面授業と同様に、臨場感を得られるような環境を定義し、その定義に基づいてシステムを構築した。遠隔授業においては、受講者は常に一人で受講をしなければならない。そのため受講をするモチベーションが対面授業とは違い、低下してしまうことが懸念される。本研究で構築したシステムは、それらを解決する環境構築を行った。臨場感の拡張という点については、第 3 者の存在を認識していることと、遠隔授業にはない学生の行動を考察し、それらを機能として具備することで遠隔授業においても対面授業の臨場感を与えられると定義し、その統合的な環境をシステムとして構築した。