

# 授業環境の比較と学生の授業コンテンツデザイン に基づくハイフレックス環境の検討

三宅 匠<sup>1</sup> 吉原 和明<sup>2</sup> 中道 上<sup>1,3</sup>

Hybrid-Flexible classes environment based on  
Classes environment comparison and Students' class-content design

Naru MIYAKE<sup>1</sup> Kazuaki YOSHIHARA<sup>2</sup> Noboru NAKAMICHI<sup>1,3</sup>

## ABSTRACT

We are currently studying a Hybrid-Flexible class environment based on student evaluations in order to develop an environment that can provide the advanced education using digital technology that students desire. A Hybrid-Flexible class environment is a method that allows students to take the same class both in-person class and on-line class. So far, we have developed nine class environments in three types of class formats (In-person classes, Synchronous on-line classes via video conference, and Asynchronous on-line classes via CourseWorks), and conducted student evaluation experiments for each class environment. Using these results, this study examines a detailed Hybrid-Flexible class environment based on student evaluations through the results of students' own design of the class contents they desire in synchronous on-line classes via video conference and asynchronous on-line classes via CourseWorks. As a result, we recommend that the environment that can provide the advanced education using digital technology that students desire be filmed and distributed so that the teacher can slightly overlap and display above the waist next to a 75-inch display.

キーワード：対面授業，オンライン授業，遠隔授業，オンデマンド授業

**Keywords:** In-person class, On-line class, Video conference, CourseWorks

## 1. はじめに

現在，新型コロナウイルス感染症の感染拡大の長期化に伴い，オンライン授業の必要性が高まっている。文部科学省は，「学生が「いつでも・どこでも・誰でも」学修できるよう、デジタル技術を活用した遠隔授業等を積極的に活用できる環境を整備することが必要」<sup>1)</sup>と記述している。デジタル技術を活用した遠隔

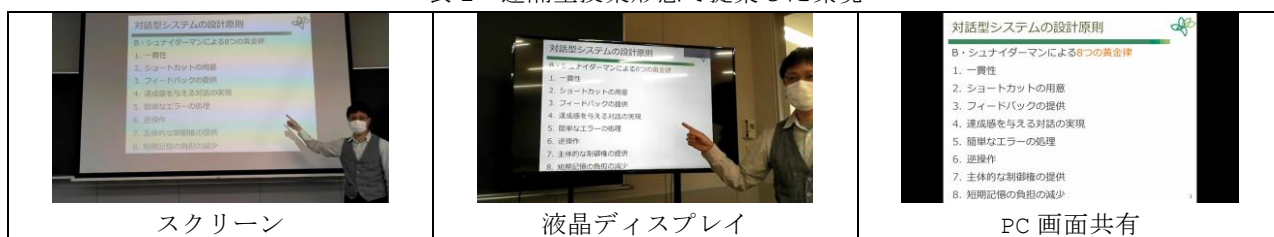
授業等を積極的に活用できる環境の 1 つにハイフレックス授業環境<sup>2)</sup>がある。授業配信の環境整備については紹介されているものの，学生評価の高いハイフレックス授業環境の詳細な整備方法についてはまだ検討されていない。

そこで，学生評価に基づいたハイフレックス授業の詳細な環境整備に着目した。学生が授業環境を評価し，評価に基づいたハイフレックス授業環境を提案する。

表 1 対面型授業形態で提案した環境



表 2 遠隔型授業形態で提案した環境



そして、提案したハイフレックス授業環境に適した授業コンテンツを学生がデザインすることで、学生評価に基づいたハイフレックス授業環境を検討することを目的とする。

本研究では、まず、対面、遠隔、オンデマンド型授業環境の提案を行い、提案した授業環境を学生が実際に体験することで、体験に基づいて評価を行う。そして、遠隔授業等を積極的に活用できる環境を検討するために、学生が授業コンテンツデザインを行う。コンテンツの分析を行い、学生が望むハイフレックス授業環境の検討を行う。

## 2. ハイフレックス授業環境

ハイフレックス授業環境とは、同じ授業を対面授業とオンライン授業の双方で受講できる方法とされている。本研究では、1つの授業環境で、対面、遠隔、オンデマンドの3つの授業形態を整備出来るための提案を行う。

対面型授業形態とは、先生と生徒が同じ教室で授業を行う形式である。対面型授業形態で洗い出した環境は、「スクリーン環境」、「液晶ディスプレイ環境」、「液晶ディスプレイ on スクリーン環境」である。対面型授業環境を表1に示す。「スクリーン環境」では、スクリーンに授業資料を投影し、先生がスクリーンの横に立って授業を行う。「液晶ディスプレイ環境」では、液晶ディスプレイに授業資料を映し、先生が液晶ディスプレイの横に立って授業を行う。「液晶ディスプレイ on スクリーン環境」では、液晶ディスプレイ環境をカメラで撮影し、そのカメラ映像をスクリーンに投影して授業を行う。

遠隔型授業形態とは、対面型授業環境で撮影してい

るコンテンツを、Zoom等で配信し授業を行う形式である。遠隔型授業形態で洗い出した環境は、「スクリーン環境」、「液晶ディスプレイ環境」、「PC画面共有環境」である。対面型授業環境との違いは、視聴角度が固定されることである。遠隔型授業の環境を表2に示す。「スクリーン環境」では、対面型授業形態のスクリーン環境をカメラで撮影し、配信して授業を行う。「液晶ディスプレイ環境」では、対面型授業形態の液晶ディスプレイ環境をカメラで撮影し、配信して授業を行う。「PC画面共有環境」では、PC画面で表示している授業資料を共有配信して授業を行う。

オンデマンド型授業形態とは、遠隔型授業環境で、配信のためにカメラで撮影している動画を録画・配布し授業を行う形式である。オンデマンド型授業環境は、遠隔型授業環境と同様の環境を洗い出した。遠隔型授業環境との違いは、授業配信が非同期であることである。

## 3. ハイフレックス授業環境の学生による評価

評価実験の目的は、対面、遠隔、オンデマンドの3つの授業形態から洗い出した9つの環境に対して、学生が最適だと思う環境を1環境ずつ評価する。その評価に基づいて、評価の高いハイフレックス授業環境を提案することである。

### 3. 1 評価方法

評価実験では、学生36名が、対面、遠隔、オンデマンドの3つの授業形態から洗い出した9つの環境に対して、好ましい、好ましくない、を1~5段階で評価を行い、その評価に対してのコメントを行った。評価を分かりやすくするために、1~5段階で評価したも

表 3 対面型授業環境の評価結果

評価点	スクリーン		液晶ディスプレイ		液晶ディスプレイ on スクリーン	
	参加者	点数	参加者	点数	参加者	点数
2	16	32	1	2	8	16
1	7	7	3	3	4	4
0	6	0	9	0	12	0
-1	7	-7	15	-15	8	-8
-2	0	0	8	-16	4	-8
合計	36	32	36	-26	36	4
平均	0.89		-0.72		0.11	

表 4 遠隔型授業環境の評価結果

評価点	スクリーン		液晶ディスプレイ		PC 画面共有	
	参加者	点数	参加者	点数	参加者	点数
2	3	6	13	26	14	28
1	11	7	17	17	10	10
0	10	0	5	0	7	0
-1	10	-7	0	0	4	-4
-2	2	-4	1	-2	1	-2
合計	36	2	36	41	36	32
平均	0.06		1.14		0.89	

表 5 オンデマンド型授業環境の評価結果

評価点	スクリーン		液晶ディスプレイ		PC 画面共有	
	参加者	点数	参加者	点数	参加者	点数
2	7	14	15	30	18	36
1	9	9	16	16	8	8
0	7	0	3	0	4	0
-1	10	-10	0	0	6	-6
-2	3	-6	1	-2	0	0
合計	36	7	35	44	36	38
平均	0.19		1.26		1.06	

のを、1を2点、2を1点、3を0点、4を-1点、5を-2点とした。評価ごとの点数と評価ごとの人数をかけて各点数を出し、合計点数を算出した。そして、合計点数と合計人数を割って、評価結果の平均値を求めた。この平均値を評価値とする。

表 6 スクリーン環境の評価

形態	対面	遠隔	オンデマンド
環境	スクリーン		
平均値	0.89	0.06	0.19
平均値	0.38		

表 7 液晶ディスプレイ環境の評価

形態	対面	遠隔	オンデマンド
環境	液晶ディスプレイ		
平均値	-0.72	1.14	1.26
平均値	0.56		

表 8 液晶ディスプレイ (on スクリーン) 環境の評価

形態	対面	遠隔	オンデマンド
環境	液晶ディスプレイ on スクリーン	液晶ディスプレイ	
平均値	0.11	1.14	1.26
平均値	0.84		

表 9 スクリーン (PC 画面共有) 環境の評価

形態	対面	遠隔	オンデマンド
環境	スクリーン	PC 画面共有	
平均値	0.89	0.89	1.06
平均値	0.95		

### 3. 2 評価結果

対面型授業環境の評価結果を表3に示す。表3より、対面型授業形態では、スクリーン環境の評価が高く、次に液晶ディスプレイ on スクリーン環境の評価が高く、液晶ディスプレイ環境の評価が低いことが明らかになった。対面型授業環境では、環境に慣れていて授業資料の表示が大きいスクリーン環境の評価が最も高く、環境に慣れているものの授業資料の表示が小さい液晶ディスプレイ環境の評価が最も低いことが明らかになった。

遠隔型授業環境の評価結果を表4に示す。表4より、遠隔型授業形態では、液晶ディスプレイ環境の評価が高く、次にPC画面共有環境の評価が高く、スクリーン環境の評価が低いことが明らかになった。遠隔型授業環境では、授業進行が分かりやすく視聴性の高い液

晶ディスプレイ環境の評価が最も高く、授業進行が分かりやすいが視聴性の低いスクリーン環境の評価が最も低いことが明らかになった。

オンデマンド型授業環境の評価結果を表5に示す。表5より、オンデマンド型授業環境の評価は、遠隔型授業環境と同様であることが明らかになった。遠隔型授業環境よりも、オンデマンド型授業環境の評価が全体的に高い理由は、評価者のコメントから、オンデマンド型授業環境の方が通信環境や受講環境を気にせず受講出来るためだということが明らかになった。

### 3. 3 各授業環境の評価実験に対する考察

評価実験の結果、高い評価を得た環境は、対面型授業形態では「スクリーン環境」、遠隔、オンデマンド型授業形態では「液晶ディスプレイ環境」となった。しかし、ハイフレックス授業環境は1つの授業環境で3つの授業形態を整備出来るものであるため、対面型授業形態でスクリーン環境を整備し、遠隔、オンデマンド型授業形態で液晶ディスプレイ環境を整備することは難しい。そのため、1つの授業環境で3つの授業形態を整備できるものを比較した。比較したものを表6-9に示す。

表6では、対面型授業形態でスクリーン環境を整備することで、スクリーンと先生をカメラで撮影し、撮影した映像で遠隔型授業環境への授業配信、撮影した映像を保存してオンデマンド型授業環境への授業コンテンツ配布を行う。表7では、対面型授業形態で液晶ディスプレイ環境を整備することにより、液晶ディスプレイと先生をカメラで撮影し、撮影した映像で遠隔型授業環境への授業配信、撮影した映像を保存してオンデマンド型授業環境への授業コンテンツ配布を行う。表8では、対面型授業形態で液晶ディスプレイ on スクリーン環境を整備することにより、スクリーンに映すためにカメラで撮影している映像で遠隔型授業環境への授業配信、撮影した映像を保存してオンデマンド型授業環境への授業コンテンツ配布を行う。また、表6の遠隔、オンデマンド型授業形態の「スクリーン環境」は、表9の「PC画面共有環境」に代替可能である。

比較した結果、評価の高い整備環境は2つあることが明らかになった。1つ目は、表6のように、スクリーンで授業を行い、それを配信するのではなく、表9のように、対面型授業形態のスクリーン環境で使用する授業資料を、遠隔、オンデマンド型授業形態のPC画面共有環境に使用することで、対面型授業形態の満足度を高く維持したまま環境整備出来ることが分かった。そのため、対面受講者が多い場合は表9のハイフレックス授業環境を整備することで授業満足度が

表10 授業時に使用する端末種類数と最も使用すると選択した端末数

端末種類	1種	2種	3種	4種	5種	6種	計
ノート PC	3	7	10	2	1	1	24
スマートフォン(縦画面)	0	3	2	0	0	0	5
スマートフォン(横画面)	0	2	0	0	0	0	2
デスクトップ PC	0	0	2	1	0	1	4
タブレット(縦画面)	0	0	0	1	0	0	1
タブレット(横画面)	0	0	2	0	0	0	2
回答者数	3	12	16	4	1	2	38

表11 授業時に使用する端末種類数と選択した端末数とその回答者数

端末種類	1種	2種	3種	4種	5種	6種	計
ノート PC	3	11	16	4	1	2	37
スマートフォン(縦画面)	0	5	11	3	1	2	22
スマートフォン(横画面)	0	7	14	2	1	2	26
デスクトップ PC	0	0	3	2	0	2	7
タブレット(縦画面)	0	0	0	2	1	2	5
タブレット(横画面)	0	1	4	3	1	2	11
回答者数	3	12	16	4	1	2	38

表12 使用端末平均ディスプレイサイズ

端末名	平均ディスプレイサイズ(インチ)
ノート PC	13.8
スマホ(縦画面)	6.0
スマホ(横画面)	
デスクトップ PC	23.4
タブレット(縦画面)	12.0
タブレット(横画面)	

上がると考えた。

2つ目は、表7のように、液晶ディスプレイのみで

授業を行うのではなく、表 8 のように、対面型授業形態の液晶ディスプレイ環境にスクリーンを取り入れることで、遠隔、オンデマンド型授業環境の満足度を高く維持したまま環境整備出来ると分かった。そのため、遠隔やオンデマンド受講者が多い場合は表 8 の環境を整備することで授業満足度が上がると考えた。

表 8, 表 9 の 2 つの環境は、普通教室から大教室までの対応が出来、コロナ禍で席を広く離す必要があっても対応が出来ると考えた。また、評価者のコメントから、環境に適した指導動作、資料作成、液晶ディスプレイを映す環境整備を行う必要があると考えた。

#### 4. 学生による授業コンテンツのデザイン

学生による授業コンテンツデザインの目的は、遠隔、オンデマンドの 2 つの授業環境の中で、学生が受講を行いやすいと思う授業コンテンツを学生自身がデザインする。そのデザインに基づいて、受講を行いやすいハイフレックス授業環境の授業コンテンツデザインを検討することである。

##### 4. 1 オンライン授業の受講環境アンケート

学生 37 名に対して、遠隔、オンデマンド型授業での受講環境アンケートを実施した。内容は 2 つあり、1 つ目は、遠隔、オンデマンド型授業形態の際に使用する端末を、ノート PC、スマートフォン(縦画面)、スマートフォン(横画面)、デスクトップ PC、タブレット(縦画面)、タブレット(横画面)の中から、利用頻度が高い順に並び変えを行った。授業時に使用する端末種類数と最も使用すると選択した端末数を表 10 に、授業時に使用する端末種類数と選択した端末数とその回答者数を表 11 に示す。2 つ目は、利用頻度が最も高い端末のインチ数または製品名を答えた。使用端末平均ディスプレイサイズ(インチ)を表 12 に示す。平均ディスプレイサイズは、回答されたインチ数の合計を回答者の人数で割って算出した。

##### 4. 2 オンライン授業の受講環境アンケート

学生 35 名が PowerPoint で授業コンテンツのデザインを行った。学生による授業コンテンツのデザイン方法は、事前に準備されている手順に従い、授業コンテンツのデザインを PowerPoint に行った。手順は次のように示した。

**手順 1:** “スライド 7” の講義資料画像をコピー

講義資料画像を「左クリック」で選択し、「Ctrl キー + C キー」でコピー

**手順 2:** アンケートで答えた、最も利用頻度が高い端末のスライド(pp.9~14 の内 1 つ)に、[手順 1]の講義

資料画像を貼り付け



図 1 授業コンテンツのデザイン手順 2

図 1 のように、講義資料を「Ctrl キー + V キー」で貼り付けを行う。ただし、貼り付け場所はアンケートの回答結果によって異なる。

**手順 3:** “スライド 8” の 4 つの教員パターンの内、最も好ましい教員パターンを 1 つコピー



図 2 授業コンテンツのデザイン手順 3

図 2 のように、教員の胸上、腰上、膝上、全身の中で最も好ましい画像を、「左クリック」で選択し、「Ctrl キー + C キー」でコピーする。そのため、コピー対象は人によって異なる場合がある。

**手順 4:** [手順 2]で貼り付けを行った端末スライドに、[手順 3]の最も好ましい教員パターンを貼り付け

手順 3 でコピーした画像を、端末スライドに「Ctrl キー + V キー」で貼り付けを行う。

**手順 5:** 貼り付けした教員と講義資料画像を、緑背景から出ないように端を左クリックしながらサイズ調整



図 3 授業コンテンツのデザイン手順 5

図 3 のように、画像を選択し、端の白丸を左クリックしたまま、カーソル操作で図形の大きさを変更する。**手順 6:** 自身が視聴しやすいと感じるコンテンツ(スライド + 教員)のデザインを行う

注意点は、「緑背景から出ない」、「失敗した場合は「Ctrl キー + Z キー」で編集前へ戻す」、「サイズ調整は端を左クリックしたままカーソル操作」、「教

表 13 使用端末の割合

端末名	割合
ノート PC	64.9%
スマホ (縦画面)	10.8%
スマホ (横画面)	5.4%
デスクトップ PC	10.8%
タブレット (縦画面)	2.7%
タブレット (横画面)	5.4%

表 14 授業コンテンツデザインの教員パターンと選択した人数

教員パターン	選択した人数
全身	0
膝上	6
腰上	12
胸上	6

表 15 授業コンテンツにおける教員画像の平均占有率

画面全体の教員画像占有率	26.8%
画面縦幅の教員画像占有率	62.1%
画面横幅の教員画像占有率	41.5%

表 16 授業コンテンツにおける資料画像の平均占有率

画面全体の資料画像占有率	77.3%
画面縦幅の資料画像占有率	86.9%
画面横幅の資料画像占有率	86.8%

員と講義資料スライド以外の編集はしない」, 「人物を左右反転する場合は「図形の形式」から「回転」」.  
**手順 7:** 疑問点, デザインの問題があればノートへ記述する

手順 6 までの過程で, 足りないデザインやコンテンツ, 最適な画角や配置が別にある場合など, 気になることがあれば, ノートに記述. また, 分からないことはすぐに質問を行う.

#### 4. 3 学生がデザインした授業コンテンツの分析

学生による授業コンテンツデザインの分析は, 表 13 のようにノート PC の使用比率が高く, 表 10 のようにほかの端末の利用者は 10 人以下でデータとして使用が難しいと判断したため, ノート PC での分析を行った.

##### 分析 1: 教員パターンの選択

図 2 の教員パターンの中で, どのパターンを選択し



図 4 分析結果に基づく平均サイズの授業コンテンツ

表 17 授業コンテンツを実サイズに変換した場合の大きさ

実サイズ変換 [対面] (cm)		
教員	腰上高さ	70.0
	横	83.9
資料 (液晶)	地上の高さ	100.0
	縦	102.5
	横	181.7
	斜め	208.6

表 18 授業コンテンツをノート PC サイズに変換した場合の大きさ

ノート PC 上のコンテンツサイズ (cm)		
画面	縦	16.2
	横	28.8
	斜め	33.0
資料	縦	14.4
	横	25.9
	斜め	29.7
教員	縦	10.0
	横	11.9

たのかを分析した. 授業コンテンツデザインの教員パターンと選択した人数を表 14 に示す. 表 14 から, 最も選択された教員パターンは腰上であることが明らかになった.

##### 分析 2: 教員画像の大きさ

教員画像の大きさを, PowerPoint の図の形式内の, サイズから高さや幅を確認した. 確認した高さや幅, PowerPoint スライドのノート PC 画面の高さや幅を使用し, 全体, 縦幅, 横幅の授業コンテンツにおける教員画像の占有率を算出した. 算出した結果を表 15 に示す. 算出方法は, 全体の画面占有率では, 教員画像の面積とノート PC 画面の面積を割って算出をした. 縦幅の画面占有率では, 教員画像の高さとノート PC

画面の高さを割って算出した。横幅の画面占有率では、教員画像の幅とノート PC 画面の幅を割って算出した。

### 分析 3：講義資料の大きさ

講義資料画像の大きさを、分析 2 と同様に、高さと幅を確認した。こちらも、分析 2 と同様に、確認した高さ、幅、PowerPoint スライドのノート PC 画面の高さと幅を使用し、全体、縦幅、横幅の授業コンテンツにおける資料画像の占有率を算出した。算出した結果を表 16 に示す。算出方法は、全体の画面占有率では、講義資料画像の面積とノート PC 画面の面積を割って算出した。縦幅の画面占有率では、講義資料画像の高さとノート PC 画面の高さを割って算出した。横幅の画面占有率では、講義資料画像の幅とノート PC 画面の幅を割って算出した。

以上の分析結果から、PowerPoint での平均サイズの授業コンテンツが明らかになった。サイズの算出は、教員、資料の平均占有率をノート PC 画面の縦幅、横幅、面積にそれぞれかけて算出した。分析結果に基づく平均サイズの授業コンテンツを図 4 に示す。

## 4. 4 分析に基づくハイフレックス授業環境の検討

分析の結果、腰上表示の教員がコンテンツに少し重なるように、説明する授業コンテンツが求められていることが明らかになった。

しかし、この分析はあくまでも PowerPoint スライド上のコンテンツで行ったものである。そのため、実際に対面型授業形態で整備する際のサイズに変換を行った。変換したものを表 17 に示す。表 17 の地上の高さは、実際の地面から教員の腰までの高さを測り、地上の高さとした。ほかの対面サイズ変換は倍率を求めて変換を行った。倍率の算出は、腰上高さを実際に測定し、その腰上高さと教員画像上の縦幅を割ることにより求めた。倍率は約 23.3 となったため、ほかのサイズは、画像サイズと倍率からサイズを求めた。また、ノート PC 画面での表示サイズ変換も行った。変換したものを表 18 に示す。ノート PC 画面サイズの変換には倍率を使用し算出した。倍率の算出は、使用されているノート PC の平均ディスプレイサイズが表 3 から約 13 インチと明らかになったため、対角線の長さが約 33.0cm と分かった。この対角線の長さから PowerPoint でのノート PC 画面画像の対角線の長さから倍率を求めた。

図 4 の平均サイズ授業コンテンツと表 17 の対面サイズ変換から、遠隔、オンデマンド型授業時に学生がわかりやすいと思う授業環境は、75 インチのディスプレイの横に立って、教員を腰上から写した環境で授業を行うことだと考えた。

## 5. まとめ

本研究では、対面、遠隔、オンデマンドの 3 授業形態で 3 環境ずつの 9 つの環境を整備し、学生が評価を行った。結果、高い評価を得た環境は、対面型授業環境では「スクリーン」、遠隔、オンデマンド型授業環境では「液晶ディスプレイ」となった。しかし、ハイフレックス授業環境として整備することは出来ない。そのため、更に 1 つの授業環境で 3 つの授業形態を整備できるものを比較した。結果、2 つの環境の整備を行うと評価が高くなることが明らかになった。1 つ目は、対面型授業形態で「液晶ディスプレイ on スクリーン環境」、遠隔、オンデマンド型授業形態で「液晶ディスプレイ環境」を整備することである。この環境では、遠隔、オンデマンド型授業環境で評価の高かった「液晶ディスプレイ環境」を採用しているため、遠隔やオンデマンド受講者が多い場合に適していると考えた。2 つ目は、対面型授業形態で「スクリーン環境」、遠隔、オンデマンド型授業形態で「PC 画面共有環境」を整備することである。この環境では、対面型授業環境で評価の高かった「スクリーン環境」を採用しているため、対面受講者が多い場合に適していると考えた。この 2 つの環境は、普通教室から大教室まで対応が可能で、コロナ禍で席を広く離す必要があっても対応が出来ると考えた。

そして、対面型授業形態で「液晶ディスプレイ on スクリーン環境」、遠隔、オンデマンド型授業形態で「液晶ディスプレイ環境」を整備することを前提に、遠隔、オンデマンド型授業環境で、学生が受講を行いやすいと思う授業コンテンツを学生自身がデザインした。デザインを分析した結果、遠隔、オンデマンド型授業形態での受講環境は、13 インチのノート PC 画面上に縦 14.4cm×横 25.9cm の大きさのコンテンツを表示し、腰上表示の教員がコンテンツに少し重なるように、説明する授業コンテンツが求められていると考えた。

以上の評価と授業コンテンツの分析から、デジタル技術を活用した遠隔授業等を積極的に活用できる環境を整備するためには、対面授業形態で「液晶ディスプレイ on スクリーン環境」を整備するために、75 インチディスプレイの横にコンテンツと少し重なるよう教員が立って授業を行い、遠隔、オンデマンド型授業形態で「液晶ディスプレイ環境」を整備するために、教員を腰上から写し配信することを推奨する。

## 参考文献

- [1] COLUMBIA CTL : 「Hybrid/HyFlex Teaching & Learning, COLUMBIA UNIVERSITY」  
(<https://ctl.columbia.edu/resources-and-technology/teaching-with-technology/teaching-online/hyflex/>)(参照 : 2022/12/16)
- [2] 文部科学省 : 「コロナ対応の現状、課題、今後の方向性について」  
pp.15  
([https://www.mext.go.jp/content/20200924-mxt\\_keikaku-000010097\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200924-mxt_keikaku-000010097_3.pdf)) (参照 : 2022/12/16)
- [3] 北海道大学 : 「ハイフレックス型授業」  
(<https://sites.google.com/huoec.jp/onlinelecture/hybridlearning/hybrid-flexible-learning?authuser=0>) (参照 : 2022/12/16)
- [4] Bower, M., Dalgarno, B., Kenney, G., Lee, M., & Kenney, J., : 「Blended synchronous learning : A handbook for Educators」 , pp.165  
([http://blendsync.pbworks.com/f/ID11\\_1931\\_Bower\\_Report\\_handbook\\_2014.pdf](http://blendsync.pbworks.com/f/ID11_1931_Bower_Report_handbook_2014.pdf))
- [5] T.Kakeshita : 「Improved HyFlex Course Design Utilizing Live Online and On-demand Courses」 , The 13th International Conference on Computer Aided Education , no. Volume 2 : CSEDU , pp.114-121, April.2021.
- [6] 三宅匠, 中道上, 吉原和明 : 「授業環境の比較におけるハイフレックス環境の提案」 , 信学技報, vol. 122, no. 191, ET2022-10, pp. 1-4, Sep.2022.