

# デジタル技術を活用した高度化支援




福井大学総合教職開発本部

助教 小林 溪太

# 学校および指導主事の現状調査

---

# 学校のICT環境の調査

調査項目	<p style="text-align: center;"><b>機材環境</b></p>  <p>必要PCスペック： Core i5以上 GPU有</p>	<p style="text-align: center;"><b>ネットワーク</b></p>  <p>必要Speed: Upload 20Mbps以上</p>	<p style="text-align: center;"><b>教員のICTスキル</b></p>  <p>必要Skill: ライブ配信のスキル</p>
調査結果	<p>ほぼすべての学校で必要スペックを満たす学校が無かった。Corei3 GPUなしが多い。Officeソフトの活用しか意識されてこなかったとみられる。</p>	<p>ほぼすべての学校で、ルーターの近くなど速度の出やすい教室を探せばギリギリであった。ただし、子どもがいない時間帯での調査であったため、時間帯によっては厳しい。</p>	<p>若干の学校でOBSの活用やライブ配信経験のある教員がいた。ほとんどの学校は経験が無い。</p>
対応策	<p>PCや関連部品等も含めて機材の貸与を行った。</p>	<p>おそらく自治体のケーブルの線自体が細いことが要因のため、根本の解決はできず。ひとまずそのまま実施した。</p>	<p>配信に関する研修会の実施及び、配信に関するマニュアルの作成を行った。</p>

# 学校のネットワークの状況

## 学校別通信速度

単位：Mbps

学校名	ダウンロードの値	アップロードの値
A小学校	58	22
B小学校	11	12
C小学校	100	75
D小学校	96	54
E小学校	91	47
F小学校	74	37
G小学校	45	35
H中学校	14	9
I中学校	100	99
J中学校	36	33
K小学校	51	49
L中学校	320	160
M高等学校	46	57
N特別支援学校	420	270
O高等学校	82	69

実際に配信を行う教室および端末で速度計測を実施した。

配信に必要なアップロード値は20Mbps程度であるが満たしていない学校も多くあることがわかった。

※授業時間に計測してもらっているわけではないため、実際に子どもが授業等でタブレット端末を使用するとこの値よりも下がる可能性が高い。

※有線、無線のどちらを使用したのかについては把握できていない。

# 360度ライブ配信の研修会の実施

- 中学校にて



その場で配信にもチャレンジ！

マニュアルの配布



# 指導主事に対する機材の貸与

## 課題

指導主事が十分なタブレット端末を所持していない。また、市町ごとに端末やOSが異なるため、学校と同じ環境での指導が行えていなかった。

県内17市町および小中でも端末が多様（ios：16、Android：9、windows：9）

## 成果

県の義務教育課に対して不足している分の端末を貸与し、「小中学校タブレット端末活用モデル事業（47校）」および「英語教育推進事業（10校）」において、児童生徒一人一人の協働的な学び・個別最適な学びを実現するために、教員の授業づくり支援に活用した（約160回の訪問に活用）。その結果、各学校と同様の環境で指導・助言が可能となった。

また、授業後の研究会でも活用し、子どもの見取りを動画や写真等で共有することが出来た（143校で活用）。ほぼ毎日活用すると回答した学校が20.3%から41.2%に、週3回以上活用すると回答した学校が70.3%に向上した。

### タブレット端末の活用の頻度

	ほぼ毎日	週3回以上
R4.4月	20.3	49.3
R6.2月	41.2	70.3



授業後の研究会の様子

# 360度ライブ配信の実施

---

# 配信の様子



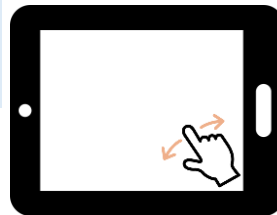
黙々と作業している様子



ジェスチャーを交えながら活発に議論している様子



黒板やスライドの内容



画面を持ったまま動かしたり※,  
スクロールすることで参加者側が視点を  
動かすことが可能。

※ジャイロ操作が可能なタブレット限定



タブレットを真ん中において  
見せ合いながら議論している様子



## 必要なハードおよびソフト

### <必要なハードウェア>

- THETA Z1
- **エクステンションアダプター TE-1**

※THETAを3脚に設置した状態で給電するために、必要なアクセサリです。

- 三脚
- パソコン

※Windows 10 PCの場合はCorei5以上、Macの場合はMacbook Proレベルを推奨

- **THETA とパソコンをつなぐUSBケーブル**

※今回はTHETA Z1-Mac Proを使用したため、USB Type-C - USB Type-Cケーブルを使用しました。

### <必要なソフトウェア>

- 配信用ソフトウェア **OBS Studio (無償)**
- ライブ配信用ドライバ **RICOH THETA UVC 4K (無償)** ※Windowsのみ。Mac使用時は不要。
- Webブラウザ **Google Chrome (無償)**

以下の記事を参考にしております。  
<https://blog.ricoh360.com/ja/9346>

## 配信方法

360度動画対応の  
YoutubeLive配信



解像度は3840×2160の4K配信を基本とした

※詳しい配信方法は、研修でも活用した「360度ライブ配信の方法マニュアル」をご覧ください。  
※音声を拾うマイクは360度カメラに内蔵のマイクを使用しましたが、会議用のマイクなどを別途接続した方がクリアに音声を拾うことができます。

# 配信実績（URLなし）

360度カメラを活用した授業配信を行った学校のうち、大学教員や指導主事を含めた研修コンシェルジュネットワークにも共有されたものを抜粋して以下に掲載する。

学校名	授業の教科	授業のタイトル	配信した教室	学年
A小学校	学級活動	「気晴らしの処方箋」（レジリエンス）	教室	小学校4年生
B小学校	道徳	「いたずらがき」	教室	小学校1年生
C小学校	国語	「ごんきつね」	教室	小学校4年生
D小学校	国語	「じどう車くらべ」	教室	小学校1年生
E小学校	社会科	運輸	教室	小学校5年生
F小学校	社会科	歴史	教室	小学校6年生
G小学校	国語	グループワーク	教室	小学校5年生
A中学校	外国語（英語）	Learning CIVICS in English	教室	中学校3年生
A中学校	保健体育	ダンス／器械運動（選択授業）	体育館	中学校3年生
B中学校	社会	「私たちの暮らしと経済」	教室	中学校3年生
C中学校	家庭科	カレー作り	調理室	不明
D中学校	家庭科	衣服	家庭科室	中学校2年生
E中学校	道徳科	権利と義務	大教室	中学校1年生
A高校	物理	電磁誘導と電磁波	理科室	高校3年生
A高校	英語コミュニケーションⅡ	MY WAY English Communication Ⅱ	教室	高校2年生
B高校	課題研究	中間発表	実習室等	高校3年生

# 配信実績（URLあり）

360度カメラを活用した授業配信を行った学校のうち、文部科学省へURLの報告可として許諾をいただいた学校の配信授業について抜粋して以下に掲載する。

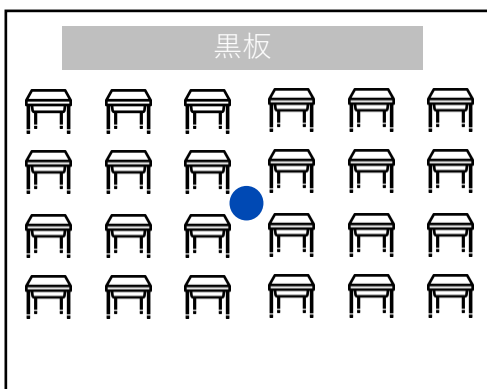
学校名	授業の教科	授業のタイトル	配信した教室	学年	授業の概要とねらい	配信URL
坂井高校	実習	アームロボットの制御	FA実習室	高3	アームロボットの基本的な操作方法を学び、教示点を利用して簡単な動作指令を行うプログラムを作成する。	<a href="https://youtube.com/live/i2J-OGypE7s">https://youtube.com/live/i2J-OGypE7s</a>
立命館宇治中学校・高等学校	数学Ⅰ	三角比	教室	高1	正弦定理や余弦定理などを使って辺の長さをいろいろな方法で求める	<a href="https://youtube.com/live/k1amopMb14w">https://youtube.com/live/k1amopMb14w</a>
	数学Ⅱ	定積分を含む関数	教室	高2	定積分を含む関数について理解を深める	<a href="https://youtube.com/live/77qfu2QNjgk">https://youtube.com/live/77qfu2QNjgk</a>
	文学総合	文学を楽しもう「少年の日の思い出」	大会議室	高2・中2	文学作品の魅力について、高校生が授業で学んだことを元に中学生に授業する。	<a href="https://youtube.com/live/yBCmf84qGqo">https://youtube.com/live/yBCmf84qGqo</a>

# 授業の様子 (高校・物理)

授業の教科	物理
授業のタイトル	「電磁誘導と電磁波」
配信した教室	物理室 I
授業の概要とねらい	授業内容： ・自作の発電機を組み立てて、発電する。 ・オシロスコープを用いて、その電気について詳しく観察する。 テーマ： ・「交流の発生」の原理を説明できるようになる。 ・オシロスコープや式を用いることで定量的な電磁誘導の概念を身につける。 ・実験を試行錯誤しながら、粘り強く行う。



● : 360度カメラ



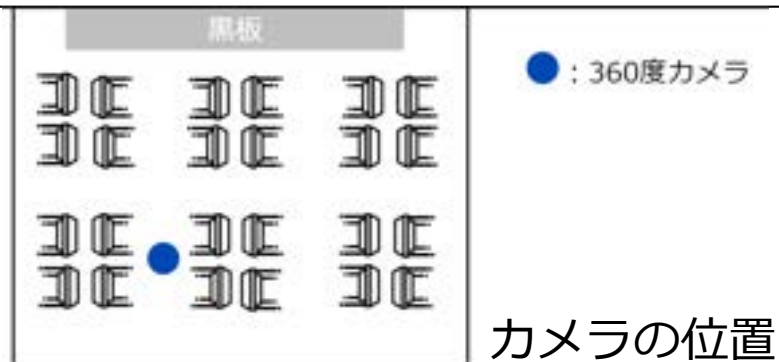
カメラの位置

## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

- ・遠くにいながら、授業の雰囲気味わえるのはとても良かったです。
- ・黒板の文字が見えません。
- ・本当は、生徒の手元を拡大できると良いですが、そこまで求めるのなら、会場に行けば良い話ですかね。
- ・授業者の声が十分に聞こえず、生徒がどのような指示のもと活動しているのかがわからなかった。画質が悪く、雰囲気しか掴めなかった。360°カメラのおかげで、教室全体を見渡することができる。生徒の様子を、後から、前から横からと複数の視点で見ることができるともよかった。

# 授業の様子（高校・日本語Ⅱ）

授業の教科	日本語Ⅱ
授業のタイトル	オープン・ダイアログの手法を用いた「私」・「K」の人物像分析
配信した教室	普通教室
授業の概要とねらい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時までに行ってきた「私」と「K」の人物分析の内容を、オープン・ダイアログの手法を用いてさらに深める。</li> <li>・「私」や「K」になりきってオープン・ダイアログをすることを通して、自身でも気づいていなかった自分が表出することに気付くことができる。</li> </ul>

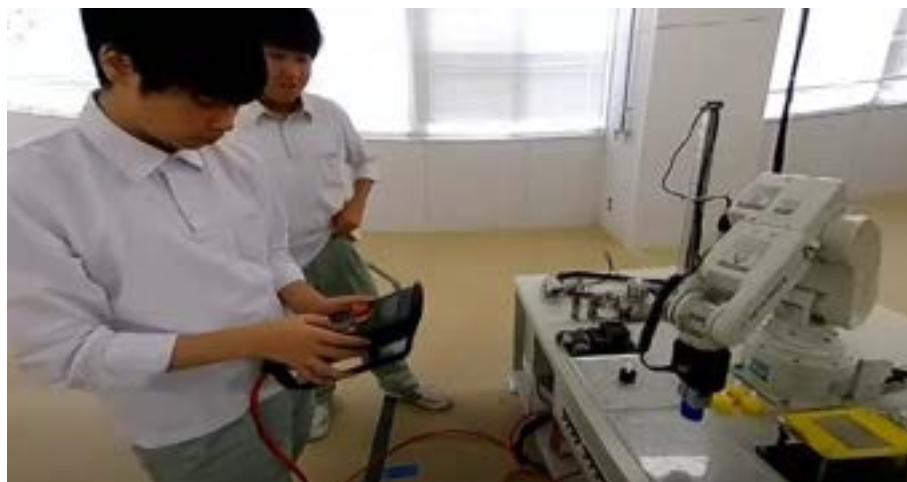


## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

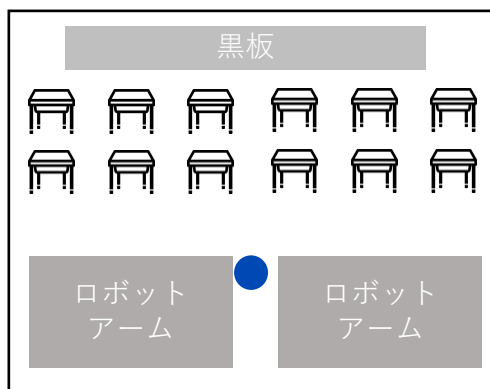
- 360°カメラのすごさに感動しました。あらゆる角度から授業を見学することができ、現場で授業見学をするよりも良くなる可能性を秘めている
- 全体の空気感を感じることができる（まさに、その場にいるみたいに）。
- 誰と誰がある問題について考えているのか等の生徒同士の結びつきを把握することができる。
- 誰が悩み、誰がわかってきているのかがなんとなくわかる。
- 360度見渡せる＝視聴者が好きな視点で見れる！なので、遠隔研究授業は面白いと思う
- 生徒のつぶやきから「そこに躓いているのか」と分かるシーンもあり、授業者目線だけでない検討にとっても役立つと感じました
- △カメラのマイクで音声をひらいていてカメラの周りの生徒さんの音声メインになっていました。授業の臨場感という点ではいいと思うのですが、先生の声が聞き取りにくかったです→教員マイクを付けて、教室音声と切り替え可能にするなどできればよい
- △ホワイトボードに何書いているか見えないのは厳しい
- △研究授業等で使用する際は、実際の生徒の思考をその場にいるようには把握できないので、思考の過程を知ることはできない

# 授業の様子 (高校・実習)

授業の教科	実習
授業のタイトル	アームロボットの制御
配信した教室	FA実習室
学年	高校3年生
授業の概要とねらい	アームロボットの基本的な操作方法を学び、教示点を利用して簡単な動作指令を行うプログラムを作成する。
配信URL	<a href="https://youtube.com/live/i2J-OGypE7s">https://youtube.com/live/i2J-OGypE7s</a>



● : 360度カメラ



カメラの位置

## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

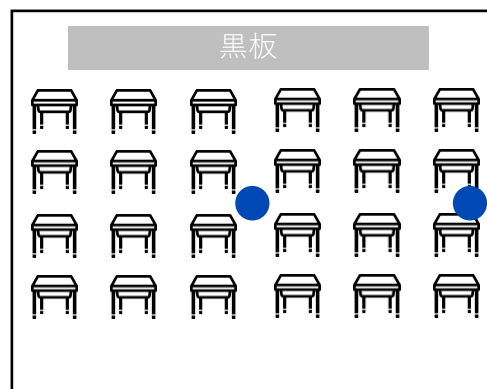
- ・公開授業（中学生とその保護者向け）の日に、実際に見学に来られた人以外に配信をLIVEで見れてくれた人が50人ほどいた。出席できなかった人にも授業の様子を見てもらうことができたことは成果だと思う。
- ・画質も問題なく、細かい画面はわかりませんでした。とてもクリアに見えました。
- ・ホワイトボードの文字はほとんど見えなかった

# 授業の様子 (中学・社会)

授業の教科	社会 公民
授業のタイトル	「コンビニ経営者になろう」
配信した教室	普通教室
授業の概要とねらい	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンビニを町の4つの候補地のどこに開店するかを経営者視点で考えていく。</li> <li>・町の環境や立地、人口、年齢層、客単価など様々なデータからどこに開店するといいいのか、個人で考え、グループで協議して候補地を選んでいく。</li> <li>・グループ協議後は全体で選択判断した理由を共有しながら、自グループと他グループの考えの違いから、再度自説を構築していった。</li> </ul>

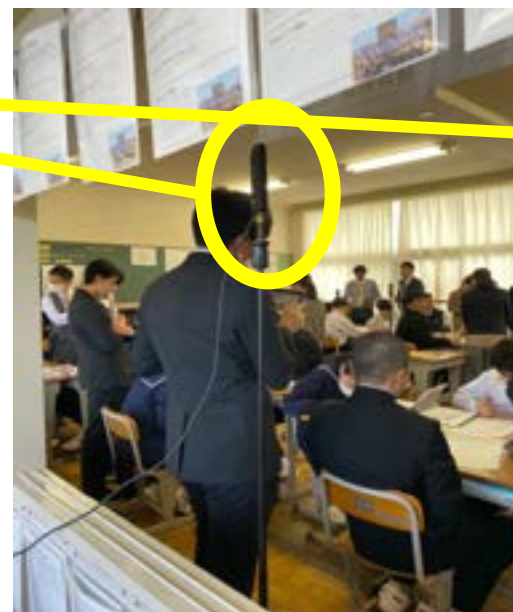


● : 360度カメラ



カメラの位置

カメラ位置：  
教室中央と廊下側に2台設置。  
1台は大学配信、1台は学校が  
町内小中学校に配信。



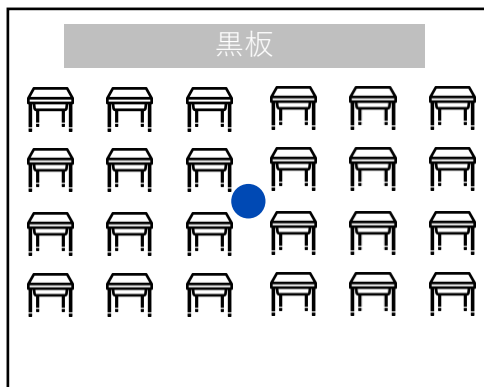
## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

- ・初めて360°カメラの授業配信を視聴したが、全体の様子がよくわかり、自分で動かしなが  
ら見られるので、生徒の様子がわかって有効だと感じた。
- ・授業者の声はよく聞こえて、現場に行かなくても授業がわかった。グループ学習になると  
声がうまく聞きとれず残念だった。
- ・黒板や生徒のワークシートがあまり鮮明でないので、そこが見えるようになると生徒の見  
取りができるようになると思った。
- ・参観の先生方の動きがよく見えるので、授業の見方の研修に生かすことができそう。

# 授業の様子（中学・道徳）

授業の教科	道徳
授業のタイトル	「権利と義務」
配信した教室	多目的教室
授業の概要とねらい	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体育祭のクラのリレー選手決めに多数決で決められたA君はそれを拒否する。個人の権利を優先するか、みんなのための義務を果たすかを自分ごととして考えていく。</li> <li>・ 一人一人の考えを大切にするためネームカードの使用やグループ協議で多様な考えを共有していった。</li> </ul>

● : 360度カメラ



カメラの位置

同時帯のグループ活動の様子。360°カメラ配信録画から複数のグループ活動を見取ることができる



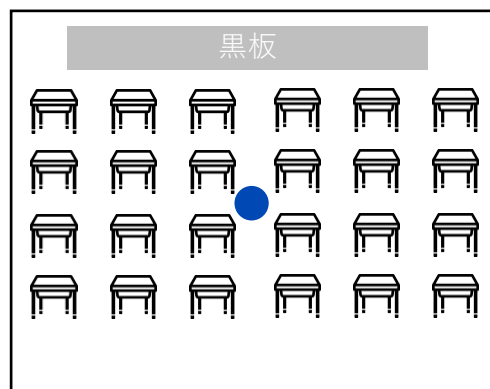
【視聴した指導主事・先生のコメント】  
 この授業は360°カメラとOWELカメラ（Zoom）の2配信を行った。  
 ・ OWELカメラは動きに合わせて画面が変わるので見にくい感じがあした。360°カメラは自分で見たいところに動かせるので、自分の視点で授業を見ることができる。  
 ・ YouTubeで後から見返すことができるのがとても効果的だと思った。  
 ・ 生徒のワークシートがよく見えないので、見えるとさらにいいと感じる。  
 ・ 生徒が葛藤しながら、意見を出し合っている様子が見えた。



# 授業の様子 (中学・家庭科)

授業の教科	家庭科
授業のタイトル	「循環型衣生活をめざして」
配信した教室	普通教室
授業の概要とねらい	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・衣服を手に入れてから廃棄までの流れをつかみ、自分の着ない衣服の課題から衣服ロスの問題に気づき、循環型の衣を考えていく。</li> <li>・自分が着ない理由から衣生活に対する課題に気づき解決するための方策を考える。</li> <li>・タブレットの電子付箋をつかってグループ内の考えをリアルタイムで共有する。</li> <li>・短冊を使った全体共有でクラスの考えを可視化する。</li> </ul>

● : 360度カメラ



カメラの位置

## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

- ・ 授業者の声や授業全体の様子が映像と音声でクリアに見ることができ、学校にいてもリアルタイムで見てるような感じで可能性を感じた。
- ・ タブレットの活用や教具の工夫も参考になった。
- ・ グループ活動の会話と短冊に書いている文字、タブレットの画面が不鮮明なのが残念だった。その部分がクリアになるともっと可能性が広がると思う。
- ・ グループ活動時の生徒の表情が見えるのがいい。複数のグループを追うことができる。



# 授業の様子（小学校・体育）

授業の教科	体育
授業のタイトル	器械運動
配信した教室	体育館
授業の概要とねらい	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 跳び箱の練習</li><li>・ 体育館全体で、児童のレベルに応じた高さでの跳び箱を練習を360°カメラで記録すれば、授業後に各跳び箱での様子を児童にフィードバックしたり、次の指導に活用できるのではないかと考えて配信した。</li></ul>



カメラの位置



↑従来のタブレットでの記録  
児童のいい演技を共有するのであれば、360度カメラよりタブレットの方が良いことがわかった。

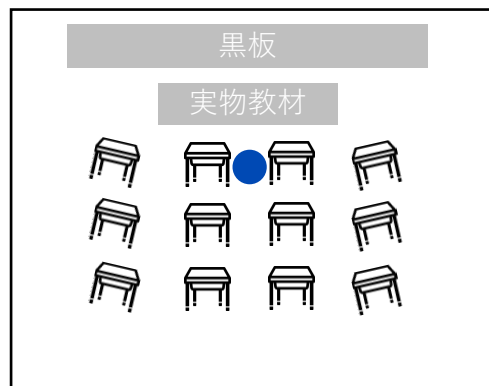
## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

△画質が粗い。体育館全体で、誰がどのレベルにどのように挑戦していたか程度は見慣れている教員なら把握できる。

×授業後に児童の良い演技を切り取って全員で視たかったが、体育館が広すぎて画質的に難しい。各跳び箱のタブレットの記録で充分！

# 授業の様子 (小学校・校内研究会)

配信の内容	授業配信→校内研究会
配信した教室	普通教室
授業の概要とねらい	<p>町内の全小・中学校で校内研究会は相互案内している。しかし、授業を参観するためには最低3時間の授業を自習にする必要があり、しかも授業後の研究協議に参加することは非常に困難。</p> <p>360°映像のライブ配信は、授業者を含めて誰でも、自分の自由な時間に何度でも、授業だけでなく研究会も疑似参観できる、新しい研究スタイルとなるのではないかと考えた</p>



カメラ位置：  
黒板や「実物教材」が比較的画質の良い状態で見える位置、高さは着席している児童の目の高さに設定

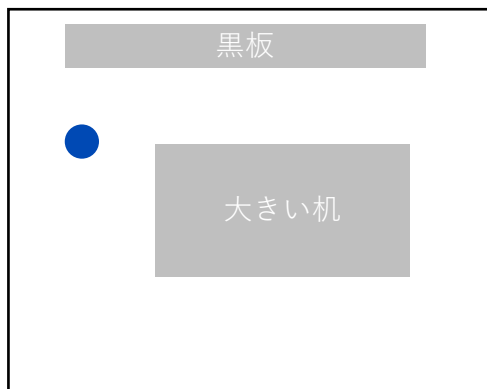


【視聴した指導主事・先生のコメント】

- ×ペアトークでは近くの声しか聞き取れない
- ◎ペアトーク以外の場面ではしっかり聞き取れる
- ◎配信による疑似参観者も、発言者や教員といった「視たいところ」を視ることができ、後戻りも、視点を変えることも可能となった。
- ◎担任が授業をあらゆる視点で見直すことができることが最大のメリット！
- ◎生参観なしで、配信参観型にしてもこれまでと違う学びが得られるのではないか。
- ◎授業者が何度も自分の授業を客観的に見直すことができることは、フレームの限られたVTRの記録の数倍の価値があり、授業力向上に役立つ実感を共有できた
- ◎生で授業を参観しない授業参観による授業研究会は、単元の1時間のみに限る必要もなく、これまでの参集型とは違う学びが得られるものになる可能性を実感できた

# 授業の様子 (小学校特別支援・校内研究会)

配信の内容	授業配信→校内研究会
配信した教室	特別支援学級教室
授業の概要とねらい	特別支援学級の知的・情緒の2学級を合わせた異学年児童5人の自立支援の“協働”の授業を企画した。本校の全教員に加えて、他校から比較的多くの参観希望があったが急に児童よりも多くの、しかも関係のできていない教員が教室に入って展開することは困難であった。 自然な話し合い活動ができないことが予想されるため、環境が変わることが不得手である児童に、普段通りの心理状態での授業に参加してほしいと考え360度カメラを活用した。



- ・教室に入るのは、授業者と日常的に入っている学習支援の先生の他は、お招きした指導主事の先生だけにした。
- ・本校の教職員と他の参観者は全員離れた図書室に集まり、ライブ配信を、1人1台のタブレットで疑似参観する
- ・端末ごとに出る音声は、微妙にずれてしまうため、音声は1台のものをスピーカーから流し、同じ音が聞こえるようにした。

## 【視聴した指導主事・先生のコメント】

- ◎児童達は平常通りの心理状態で授業に参加できていた。
- ◎その授業をさまざまな視点で参観することができた。※これまでは、授業者や児童の妨げにならない角度で参観
- ◎研究会ではさまざまな視点・角度からの意見が出るだけでなく、授業者は、配信データで複数の参観者と同じ視点から、何度も授業を振り返ることができた※これまでは参観者の視たフレームを想像し合うしかない
- ★授業を提供した教員が、多くの学びの入口を手に入れることができることを共有・確認できた



授業の様子



視聴の様子

# 配信における（配信までの）主な課題やトラブル

- 通信速度が十分でないため、画質が悪かったり、途切れてしまうケースが多発
- ストリームキーの設定や360度動画配信の設定でミスが起こりやすい。
- 校内LANはプロキシの問題で外部配信ができなかった。また、無線で配信しようとしても速度の問題で、配信ができなかった。物理的に有線でしか配信ができないが、外向けの回線が2本サーバー室に存在するだけだったので、配信可能な場所がサーバー室から延長ケーブルの届く範囲でしかできなかった。
- VLANが組まれていて、機器ごとに接続箇所できる場所が決まっていた。設定変更には、業者に依頼する必要がある、保守契約を更新していないため、場合によって有料対応となってしまう。
- カメラとパソコンを接続するケーブルの相性が悪いと途切れてしまう。

## ↓うまくいったケーブルの例

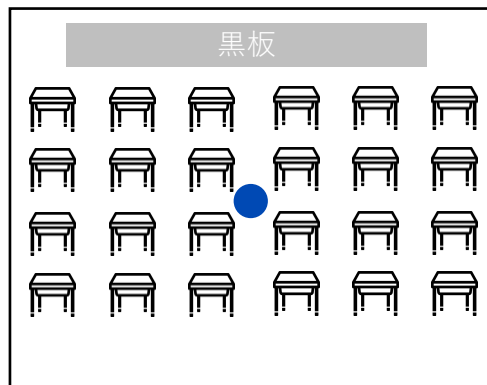
[https://www.amazon.co.jp/SETMSPACE-AWG%E3%83%96%E3%83%AA%E3%82%AD%E9%8A%85%E8%8A%AF-PD%E6%80%A5%E9%80%9F%E5%85%85%E9%9B%BB100W-mark%E3%83%81%E3%83%83%E3%83%97VR%E3%83%98%E3%83%83%E3%83%89%E3%82%BB%E3%83%83%E3%83%88-Pro%E3%81%AA%E3%81%A9%E3%81%AB%E5%AF%BE%E5%BF%9C/dp/B0B14XFHMD/ref=sr\\_1\\_23?keywords=usb%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2B5m%2Bvr&qid=1693366084&prefix=usb%2Bc%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2B5m%E3%80%80%2Caps%2C351&sr=8-23&th=1](https://www.amazon.co.jp/SETMSPACE-AWG%E3%83%96%E3%83%AA%E3%82%AD%E9%8A%85%E8%8A%AF-PD%E6%80%A5%E9%80%9F%E5%85%85%E9%9B%BB100W-mark%E3%83%81%E3%83%83%E3%83%97VR%E3%83%98%E3%83%83%E3%83%89%E3%82%BB%E3%83%83%E3%83%88-Pro%E3%81%AA%E3%81%A9%E3%81%AB%E5%AF%BE%E5%BF%9C/dp/B0B14XFHMD/ref=sr_1_23?keywords=usb%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2B5m%2Bvr&qid=1693366084&prefix=usb%2Bc%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2B5m%E3%80%80%2Caps%2C351&sr=8-23&th=1)

[https://www.amazon.co.jp/CLEEFUN-%E6%80%A5%E9%80%9F%E5%85%85%E9%9B%BB%E3%80%91%E3%82%BF%E3%82%A4%E3%83%97C-%E8%B6%85%E9%AB%98%E8%80%90%E4%B9%85%E3%83%8A%E3%82%A4%E3%83%AD%E3%83%B3MacBook-Pro%E3%80%81iPad-Air%E3%80%81Galaxy%E3%80%81Sony%E3%80%81Pixel%E7%AD%89Type-c%E6%A9%9F%E7%A8%AE%E5%AF%BE%E5%BF%9C/dp/B091Y5PWDZ/ref=sr\\_1\\_6?crd=3P6NMUWVEJBBA&keywords=usb%2Bc%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2B5m&qid=1685439440&prefix=usb%2Bc%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2Caps%2C251&sr=8-6&th=1](https://www.amazon.co.jp/CLEEFUN-%E6%80%A5%E9%80%9F%E5%85%85%E9%9B%BB%E3%80%91%E3%82%BF%E3%82%A4%E3%83%97C-%E8%B6%85%E9%AB%98%E8%80%90%E4%B9%85%E3%83%8A%E3%82%A4%E3%83%AD%E3%83%B3MacBook-Pro%E3%80%81iPad-Air%E3%80%81Galaxy%E3%80%81Sony%E3%80%81Pixel%E7%AD%89Type-c%E6%A9%9F%E7%A8%AE%E5%AF%BE%E5%BF%9C/dp/B091Y5PWDZ/ref=sr_1_6?crd=3P6NMUWVEJBBA&keywords=usb%2Bc%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2B5m&qid=1685439440&prefix=usb%2Bc%2B%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%83%96%E3%83%AB%2Caps%2C251&sr=8-6&th=1)

# カメラの設置方法の分類

## 大きく分けて3種類のカメラの設置方法に分かれた

### 中央設置型



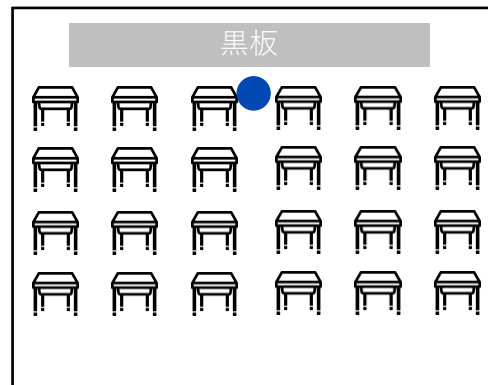
#### 長所

子どもたち全体の様子が把握できる。

#### 短所

板書が読めない。グループワークになると様子がわかりにくい。

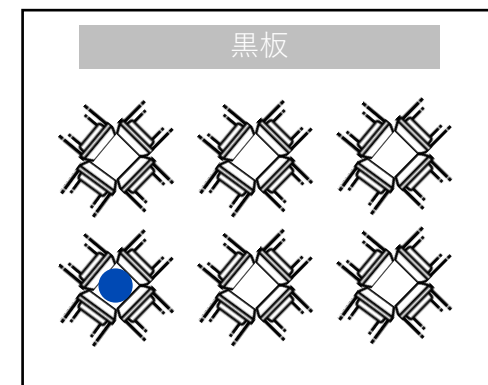
### 前方設置型



板書が読めるので、授業の流れが把握しやすい。

前方の子どもの様子しか分からない。

### グループ設置型



特定のグループの話し合いの様子が見取りができるレベルで把握できる。

他のグループや授業全体の様子はわかりにくい。

# 360度カメラを活用しての気づき（配信者からのコメント）

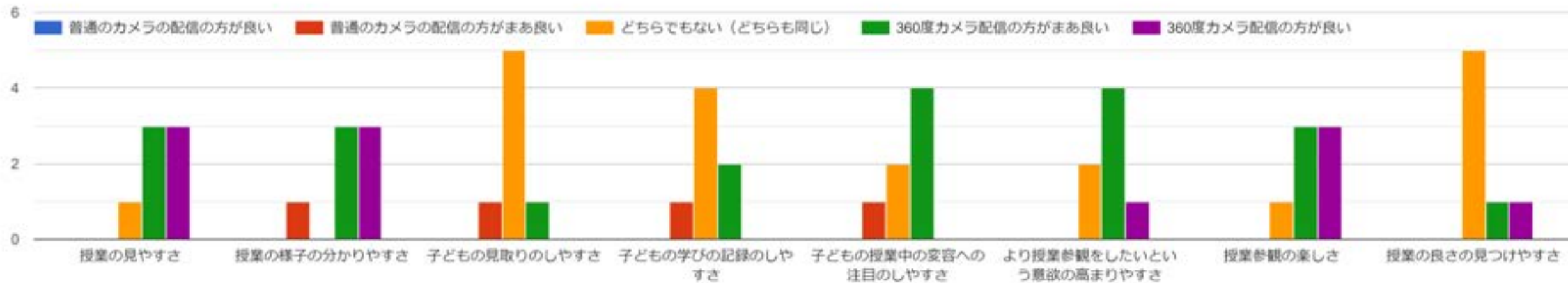
- 当初は「ライブ配信」を同時中継でなくてはならないかのような考えを持ってしまっていたが、授業後にライブで授業を参観できることがメリットとして大きい。
- 教室内の児童の表情、資料、黒板と見たいところがクリアにアップで見えると期待していたがそこまでの画質は無いことから、どこをしっかりと見たいかで、置き場所の工夫が必要。4K配信であっても、360度であるため実質は1K程度の画質となってしまう。（あまり画質が良すぎても問題なのでちょうどよいという意見もあった）
- マイクについてどの辺りの声を中心に拾うか＝耳をどこに置くかという視点での設定が重要。→途中で移動させるというのも選択肢の一つ。
- ライブ配信では、参観者があらゆる視点で参観できるだけでなく、授業者が他の視点で授業を客観視・俯瞰視をすることができるのが、大きなメリットであった。※これまでは前方等から「授業者の視点」で参観するか「児童・生徒目線」で参観するかを選ぶしかなかった。
- 連続した何時間かの授業を360°カメラで録画し、授業者もしくは研究チームが、「研究の視点」を特化して選んだ授業またはその一部分についてを、授業研究をする新しいスタイルが実現できる。※これまでは、見知らぬ参観者が学習環境内に現れる「非日常」の授業。授業提供者も「本番」のプレッシャーが当然の負荷。日常の授業力につながらない部分もあった。
- 前向きに自分の授業を撮影し、それを他の先生に見てもらおうという雰囲気が出たことが素晴らしい
- 生徒の学びに注目した授業の見方ができた。

# 360度カメラの配信を視聴した感想

配信された授業動画を教員および指導主事に視聴してもらい、アンケートに回答してもらった。

普通のビデオカメラ等を活用した配信と、360度カメラの配信を比べて、以下の項目についてどちらの方が良いと感じるか、それぞれお答えください。

n=7



- ・全ての項目で、360度カメラの方が肯定的な回答が多かった。
- ・授業の見やすさや分かりやすさ、意欲の高まりやすさ、楽しさは、特に360度カメラの方が良いという回答が多かった。
- ・見取りのしやすさや、学びの記録のしやすさ、授業の良さの見つけやすさについては、「どちらも同じ」という回答が多かった。⇒詳細な音声や文字が見れないためだと考えられる。



# 360度カメラを活用した授業参観の感想

・注目したいところを思った時に注目できるという点が良かったです。臨場感も普通のカメラよりも数段良かったです。グループの様子にズームするカメラが複数台あって、どのカメラを視聴するかをチャンネル選択できるようなシステムが整えば最良だと思いました。

・新たな授業参観の可能性が大きいと感じた。いろいろな立ち位置から見られるので、現場で見ているより全体を俯瞰して見ることができた。課題は、グループ活動のときの手元の活動が鮮明に見えない、せめて近くのグループの声が拾えるようになるといい。今回2画面使って視聴しており、正面の授業者の映像と生徒側の映像を同時に見ることができたので、より授業を臨場感をもって参観することができた。簡単にスクショもとれるので、プライバシーや肖像権への注意喚起も必要だと感じました。

・参観している側で見たいところへ回して見ることができるのは良いと思いました。ペアやグループでのやり取りは音声全体をひろってしまい、個別のペアやグループへの音声面でのアプローチは難しく、子どものアウトプットの様子や変容の詳細を見とることは難しいと思いました。

・用事ができて生でないかたちで拝聴しましたが、オンタイムで協議することがない場合はデメリットは、ないと思います。カメラ映像での参観をする場合は、生徒と授業者以外はできるだけ空間にいない方が良いと感じています。授業後に、様々な資料や、「見どころ・見てほしいところ」の情報とあわせて活用する方がメリットがあるような気がします。

- ・ 音声については課題として多くの方から意見として出た。
- ・ 参観者がその場にいらないことで、より日常に近い形での授業研究ができるのではないか。

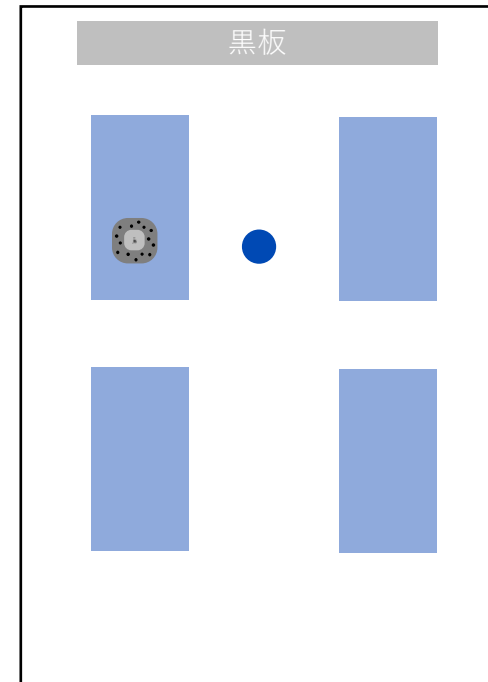
# 音声課題への対応：360度カメラ＋外部接続マイクによる配信

本校では、教員研修として、年間を通して5～6人のグループを組んでの研究を進めてきた。各先生の取り組みが、先生たちにとってどうだったのか、子どもたちにとってどうだったのか、様々な角度から議論がなされており、その様子を配信した。その議論の様子がどの程度クリアな音声で聞き取れるかを検証した。



360度カメラの配信の様子

- : 360度カメラ
- ⊙ : テレビ会議用スピーカマイク



会場の機材配置

カメラは定点で固定しつつ、音声はマイクを現地で動かした。発表時は発表者の近くにマイクを置くなどの対応を行って配信をした。

議論部分 <https://youtube.com/live/fMo3DrEeW7E>  
発表部分 <https://youtube.com/live/jaA3zaI9fLU>



**音声をクリアにすることができた。**

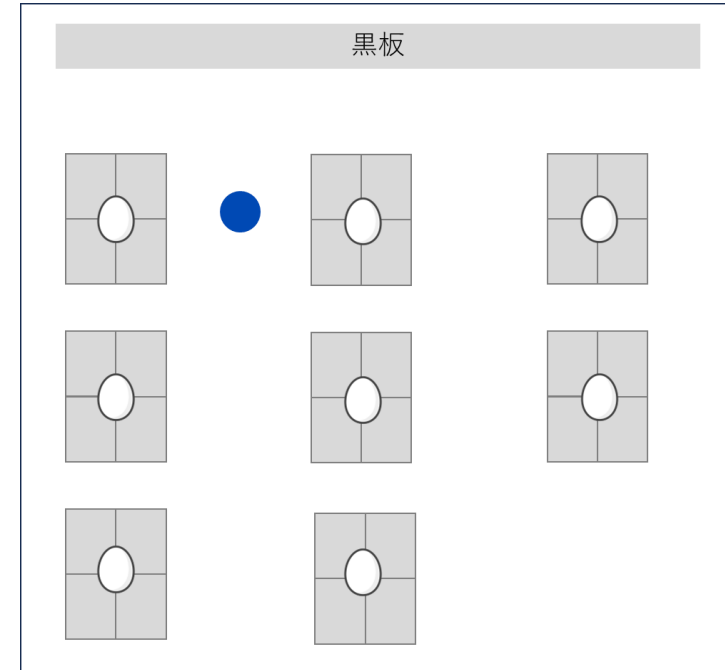
# 360度カメラ+ハイラブルによる配信

話し合いを見える化するツール「ハイラブル」を用いて、360度カメラの配信とセットで活用を行った。



教室の様子

-  : ハイラブル
-  : 360度カメラ

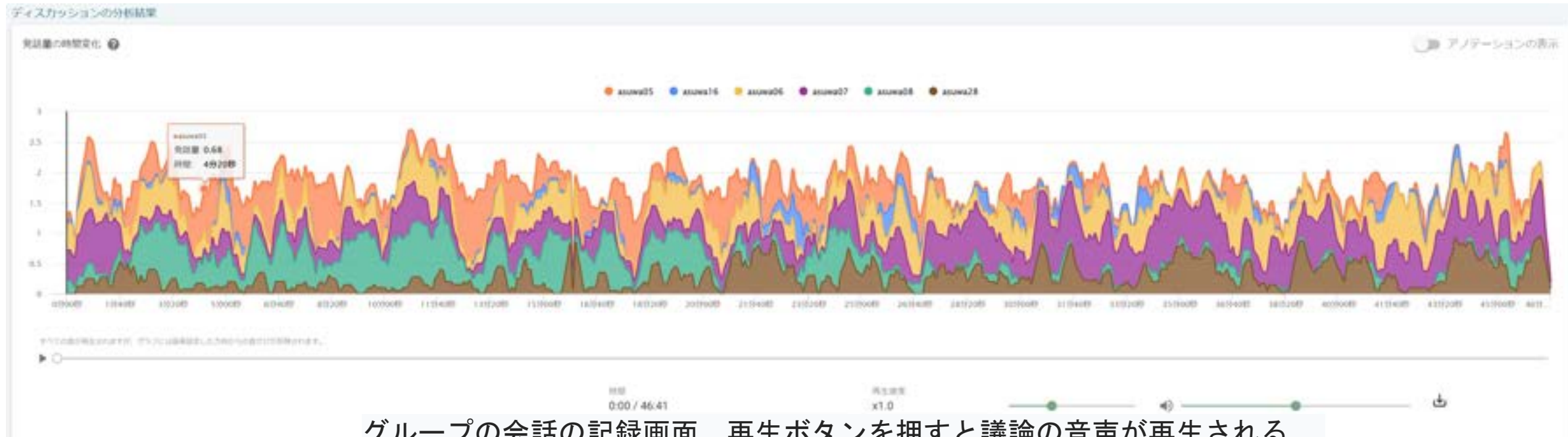


機材の設置方法

課題であった音声の問題を解決できるかどうか検討を行った。

# 議論内容の振り返り

ライブ配信後に、録画と合わせて後で議論の内容を振り返ってもらった。



ライブ配信中に音声再生はできなかったが、ライブ配信の録画と合わせて、事後に振り替えることは可能であった。

- 2分29秒 ~ 2分32秒 asuwa06 資料ない?あるあるある。3、4、10、
- 2分36秒 ~ 2分41秒 asuwa08 3と4と10どこだ?10ある?
- 2分42秒 ~ 2分51秒 asuwa05 うちの自分らの番の中で、多分共通点の人を探した方がいいと思う。それで結果まとめていけば、多分宮える。
- 2分52秒 ~ 2分56秒 asuwa06 えっと、地方交通部とか、
- 2分57秒 ~ 3分33秒 asuwa08 移動系?移動手段系が発展しているから、他の企業とかのものとかも、手に入りやすいと思って。近畿って、今週の真ん中らへんやで。移動手段も他の県とは、移動手段的には気づかない感じ。短時間でいろんな情報とかを手に入りやすいっていうので、まあ、10ができるかな。

議論の音声は、自動で文字起こしされ、文字情報として振り返ることが可能

# 360度配信の成果と課題

## 成果

- ・ 360度カメラで授業全体の様子を捉えることができ、ハイラブルで全グループの音声を拾うことができた。
- ・ 指導主事の専門ではない教科や学年で、どのような授業がなされているのかを把握できるのは非常に画期的であるとの声をいただいた。
- ・ ICT機器を活用した授業のイメージを共有するという点でも有効であった。

## 課題

- ・ 子どもの様子に意味づけし価値づけ（見取り）ができるかというところがかなり難しい。
- ・ タブレットを子どもたちが活用している、活発な議論が出来ているなどは分かるが、子どもの詳細な活動までは読み取れない。



## 今後の展望

- ・ 子どもの手元も含めた映像を共有したり、現地で教員が意味づけし価値づけした情報（メモなど）を視聴者側と共有するなど情報を増やしてどこまで見取りが可能か検証していく必要がある。

# 360度カメラの活用に関する今後の展望

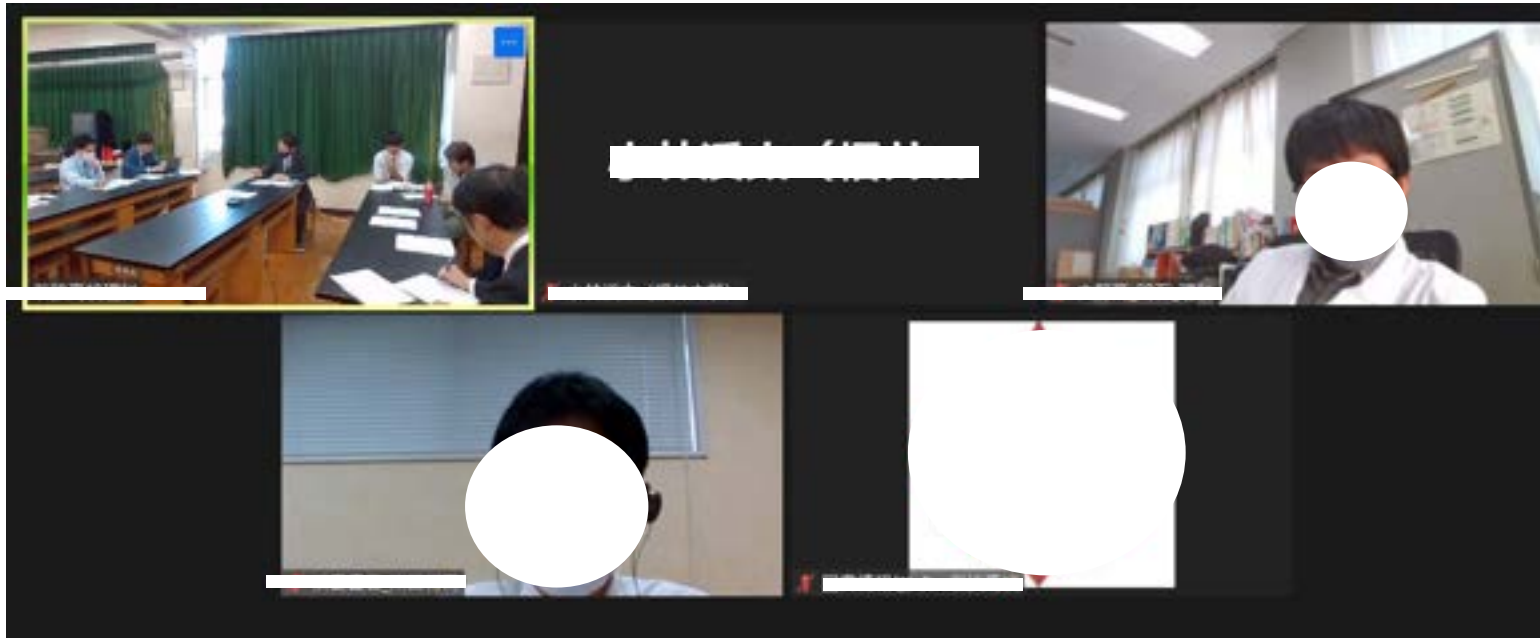
- 自治体の壁を越えた授業が蓄積されるため、指導主事の力量形成には有効であることがわかった。一方で、遠隔で子どもの変容に注目したり、子ども主体の授業研究会を行うには、子どもの手元の詳細な映像を合わせて見取っていく必要がある。
- 配信者の意図とは関係なく、CD音源が流れるなど著作権に関してより一層の整備が必要であることがわかった。学校においては、授業目的公衆送信補償金制度（SARTRAS）への加入と著作権研修を充実させていく必要がある。また、安全に教育力の向上を目指していくためにも、授業研究や教員研修目的などのSARTRASの補完的包括ライセンスの整備が必要であると考えられる。

# メタバースの活用

---

# 360度カメラ + ZOOMによる授業研究会と課題

360度カメラによる授業配信後にZOOMにて授業研究会を実施した。



対面とオンライン参加者の隔絶感が強いのが課題。（対面がすごい盛り上がっている。）  
また、見取りも難しかったため、オンライン側から簡単な質問はできても、  
子どもの見取りを語ることは困難であった。

**メタバースを活用することで、子ども主体のより多様な意見が出る授業研究会が出来ないかを検討する**





# 使用したアプリ



デバイス：PC（ブラウザ）、タブレット、VRゴーグル

できること：画面共有、資料のアップロード、3Dモデルのアップロード（iphoneを使えば3Dスキャンも可）  
自分のオリジナルメタバース空間を作ることもある程度は無料で可能。

アカウント：参加者は見るだけなら不要、ただしアップロード等をするには必要

料金：無料、ただし参加者が資料共有をするにはホストのみ有料アカウントが必要（25\$ / 月）

ポータルを設置すればURLへの誘導も可能。



ポータルを設置すれば別の空間への移動も可能



360度カメラで撮影した背景を設定可能



## 現実の空間をメタバーブスに再現

### POINT :

今回の活用では、メタバーブスを大学側が用意するだけでなく、学校側が自ら空間を作成できるように事業を進めてきた。

→授業をメタバーブスに取り込むのではなく、メタバーブス自体が授業の一部となることで、より充実した研究会になると考えた。



実際の教室

メタバーブス化



仮想空間で交流



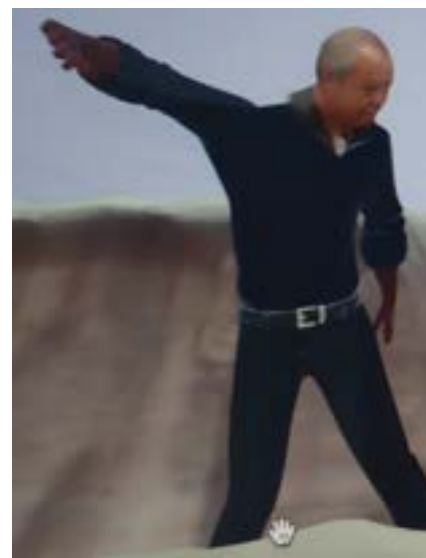
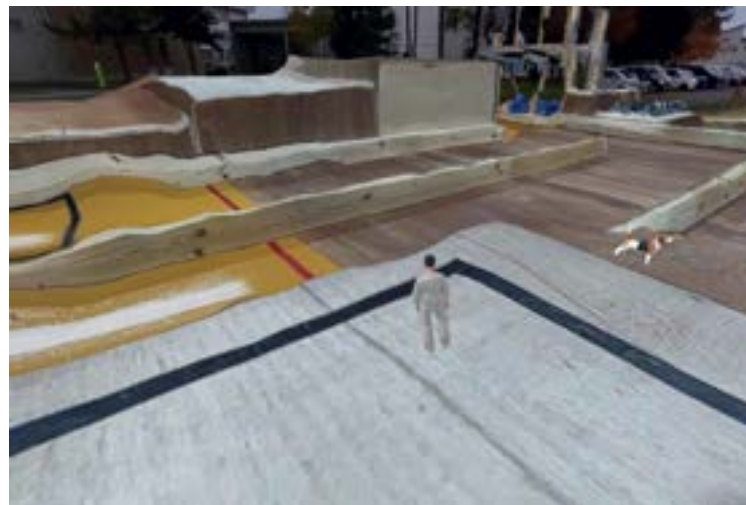
よりリアルに体験

# 研修会の実施（教員対象）

iPhoneProを使って3Dスキャン



スキャンしたものをメタバース化して交流



自分のアバターも作成

# 研修会の実施（生徒及び教員対象）



研修会で作成したメタバース空間  
<https://www.spatial.io/s/classroom-654c89e6df9ddf0eb952129d?share=4257867150825845273>

参加者：生徒及び教員15名程度

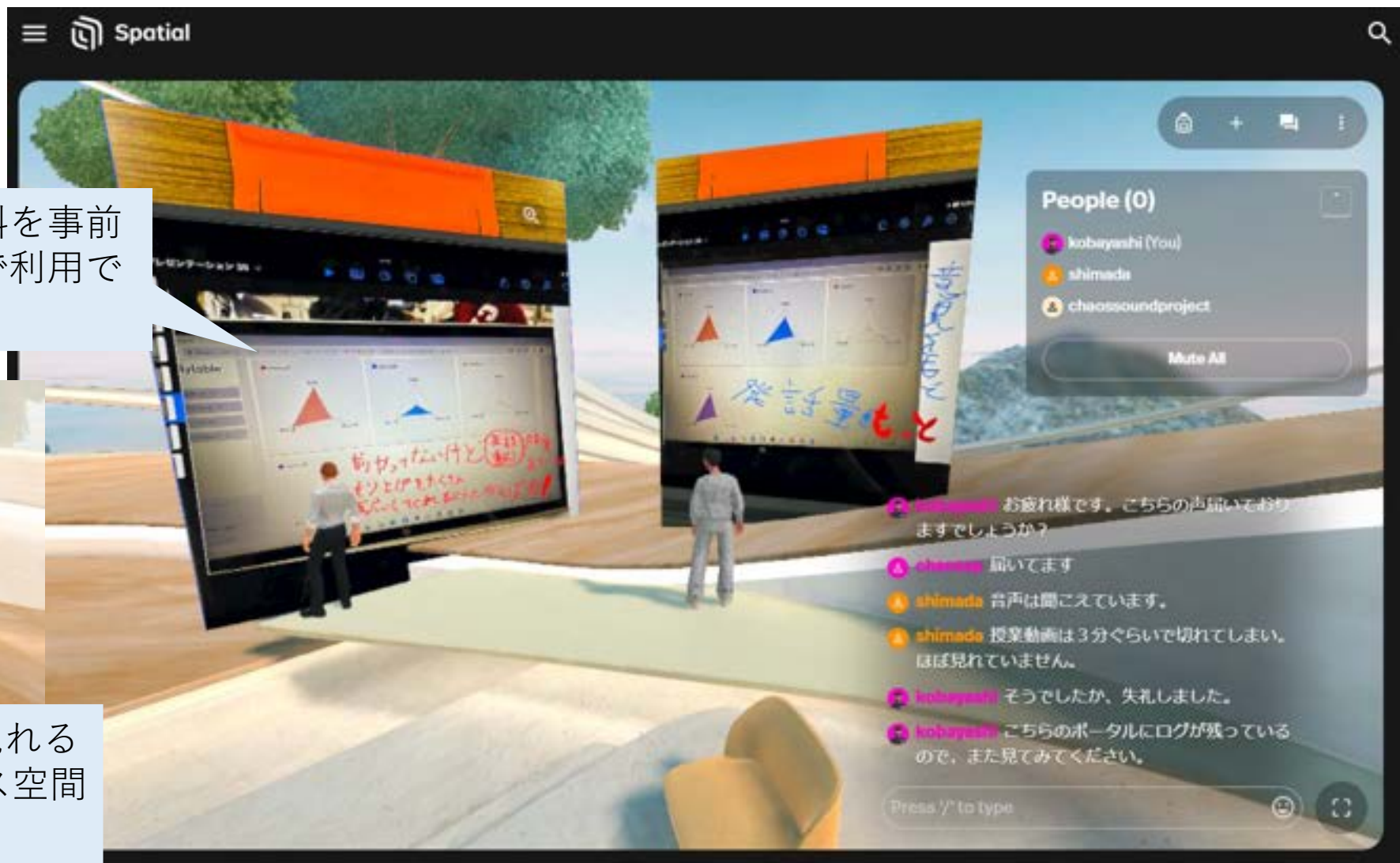
内容：メタバースアプリの使い方、メタバース空間の創り方、3Dスキャンのやり方などについてレクチャーし、生徒および教員が実際の教室を3Dスキャンして教室のメタバース空間を創り、参加者がそれぞれのアバターでその空間に参加していくことを体験。VRゴーグル体験も行い、生徒、教員ともにこれからの活用方法について検討を行った。

# 授業360度配信＋メタバース研究会の実施

授業のポイントになる資料を事前に配置しておき、研究会で利用できるようにした。



360度カメラによる授業配信が見れるポータル（リンク）をメタバース空間上に設置した。



# メタバーズ上での画面共有（失敗例）

対面で開催している研究会の様子を手持ちカメラで撮影し、メタバーズ参加者に届けた。



しかし、

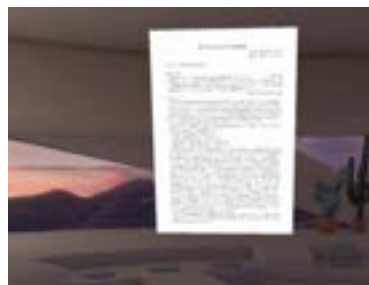
- ・映像がうまく届かない（通信環境及び参加者側のパソコンのスペックの問題）
- ・研究会の音声がうまく届かない（会場のマイクの設定の問題）
- ・参加者側からの音声が届かない（視聴者側のマイクの設定の問題）

により十分な意見交換ができなかった。

参加者側に対する要求が大きいのが課題

# 360度カメラ配信 + メタバース研究会 その2

メタバース参加側の指導主事を2名に限定し、事前の環境設定および操作方法の説明を行ったのちに360度カメラによる授業配信を観ながらメタバース上で授業検討を行った。



事前に指導案や360度授業配信URLを掲載



メタバース会場



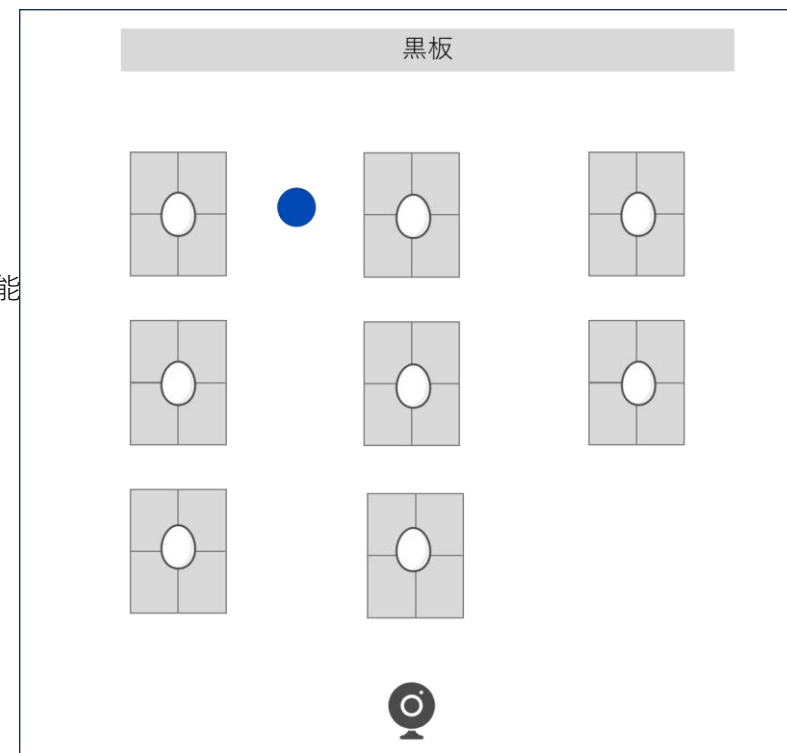
ハイラブル  
音声を録音・分析  
聞きたい音声があれば、クラウド上で再生も可



360°カメラ  
教室の様子を配信  
視聴者が気になる場所を選択して視聴可能  
移動可能



Webカメラ  
メタバース上で配信  
基本定点で配信するが移動も可能  
音声は360度カメラかハイラブルで聞いてもらう



教室会場



## 指導主事

遠隔で360度カメラを視聴したり、ハイラブルの音声を聞く。

メタバース上で議論



## 現場教員 (大学職員及び教員)

360度カメラやWebカメラの位置を随時動かしてメタバース上に届ける



# メタバーズ授業研究会のメリット

従来は、授業後でしか検討することが出来なかった。

授業開始

授業終了 検討会開始

検討会終了

授業配信



**授業検討開始**

メタバーズ



授業を見ながら同時に授業検討を進めることが出来るのが大きなメリット

授業を見ながら、同時並行で子どもの見取りを語り合えるのは、新しい授業研究の形としての可能性を見出すことが出来た。

上手くいかなかった点



ワイヤレスのWebカメラで、360度カメラが苦手な手元映像をとらえようと試みたがやはり上手く配信できなかった。（おそらく視聴側のネットワークセキュリティカスペックの問題）

# メタバーブスへの参加に必要な要件

- ・ パソコンの十分なスペック

→corei3搭載の事務用パソコンではカクカクで動かすことが困難であった

- ・ アカウソトの事前取得とログイン

→Googleやマイクロソフトアカウントでのログインも可能だが、運用上そのアカウントを利用してのログインを認めていないケースも多かった。

- ・ メタバーブスアプリの使い方の事前説明

→マイクのON/OFFの仕方や操作方法、メタバーブスの概念そのものに対する事前の説明が必要

また、見取った内容を資料としてアップロードしてもらう際には、その説明も必要。

- ・ ネットワークのセキュリティ

→Webブラウザがあれば参加できるが、セキュリティ上アクセスができないケースが散見された。

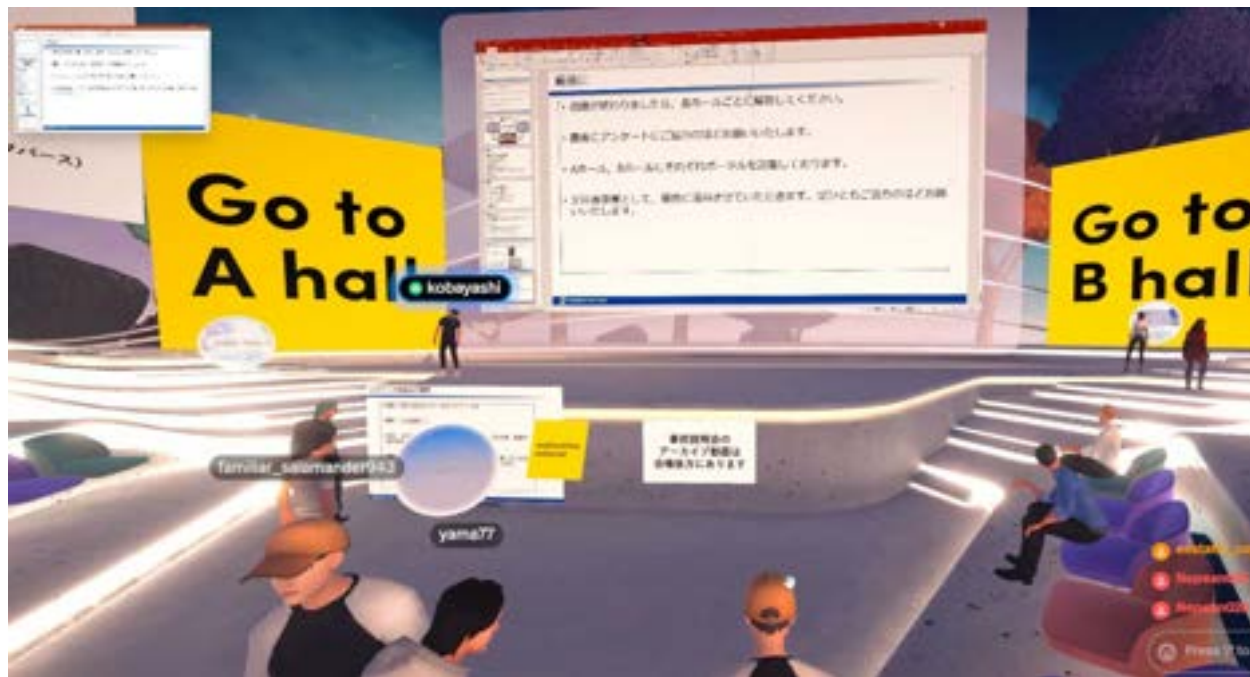
- ・ (VRゴーグルの設定)

→VRゴーグルで参加してもらう場合には、ゴーグルの事前設定とアプリのダウンロード、参加URLの共有方法などを確認しておく必要がある。

ただ視聴してもらうだけならそこまでの要求は発生しないが、交流する場合はICT活用に慣れた先生であっても多くの事前確認とレクチャーが必要。

# メタバース研究発表会の実施

**本年度360度カメラの活用やメタバースの活用に取り組んできた学校を集めての研究発表会をメタバース上で実施**



大学で支援してきた学校であれば、デジタル技術の活用慣れており、PCやネットワークの課題もクリアしてきたため、ある程度の交流が可能なのではないかと考えた。また、先生方で自治体枠を超えてメタバース上で研究交流ができないかを検証した。

# 会場の構造



ポータル：  
各エリアにつながる出入口

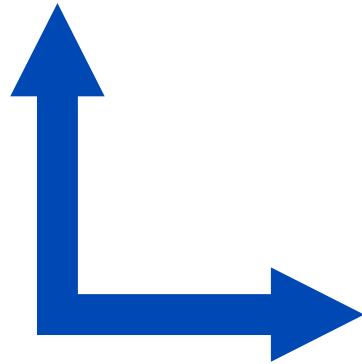
Aホール



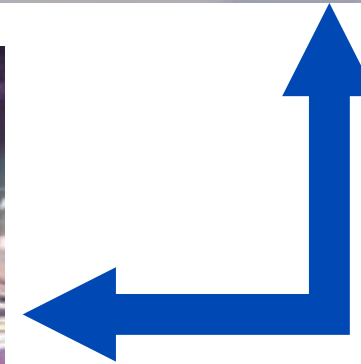
Bホール



エントランス  
ホール



Aホール, Bホールでそれぞれ同時に研究発表を行った。



参加者は自由に会場を移動して、好きなように発表を聴講してもらった。

## 発表内容

・今年度行ったデジタル技術の活用に関する取り組み内容やそれをやろうと思った理由、実施方法、失敗例やうまくいかなかったこと、今後やってみたいことなど。

## 発表方法

・展示物、写真、動画、スライド、ポータル（他のメタバースやURLへのリンク）などによる展示+画面共有によるスライド発表

## 各会場のプログラム

### Aホール

#### 発表

①16時15分～30分 奥越特別支援学校  
【奥越特支】デジタル技術活用\_成果報告

②16時30分～45分 義務教育課  
タブレット端末の活用について

③16時45分～17時  
展示閲覧および自由討論（フリータイム）

④17時00分～15分 坂井高校  
坂井高校におけるデジタル技術活用の成果報告（360°カメラ及びメタバース）

#### 展示

・教育総合研究所

### Bホール

#### 発表

①16時15分～30分 美浜東小学校  
360°カメラを活用した研修会の試みについて

②16時30分～45分 嶺南教育事務所  
デジタル技術を活用した研修支援

③16時45分～17時 立命館宇治中学校・高等学校

④17時00分～15分 若狭高校  
360°カメラを活用した授業配信、授業改善の試み

#### 展示

・附属義務教育学校  
・松岡中学校

# メタバース研究発表会当日の様子

参加者：教員，指導主事合わせて30名程度



# メタバース研究発表会当日の様子



### 学校訪問

① 授業中の児童生徒の様子を撮影し指導・助言に使用

場面①「伝え合いのスキル」

相互語る 児童同士のつながり

場面②「児童と学習計画の共有」

学習計画書

ポイントとなる場面を撮影、指導・助言のスライドに写真を貼り付けて示した。

### 学校訪問

- 場面を切り取って説明するのに有効である。
- 全員で児童生徒の様子を見ながら聞くことで、共通理解することができた。
- 動画を使用することもできるので、指導・助言の幅が広がる。
- 授業から研究会までのわずかな時間で準備するのが大変。

**指導主事の力量向上**

プレゼンスライドの画面共有及び展示を活用しながら各自発表を行ってもらった

# 学校による学びの記録



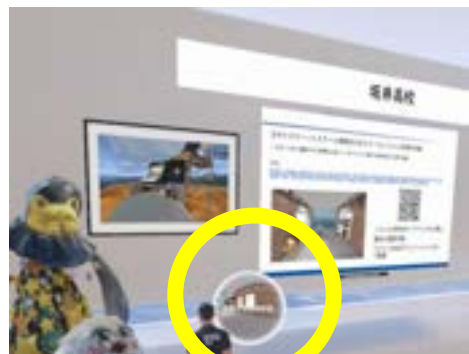
発表会場に展示されたポータルをクリックすると



これまで取り組んできた学びの記録（研究発表資料，生徒の創作物，360度授業動画リンク等）が展示されている。



# 坂井高校マイスターハイスクールの研究発表



発表会場に展示されたポータルからマイスタースクールの研究発表の資料が見れる。

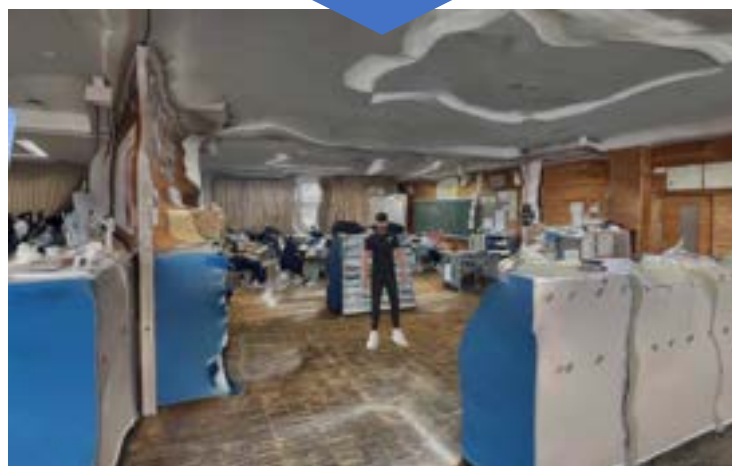


- ・発表資料をメタバース空間にもアップロード。
- ・GIF形式で展示することでスライドが自動で再生される。
- ・3Dモデルも展示される。
- ・当日発表会に参加できなくても、いつでも閲覧可能。

<https://www.spatial.io/s/Ling-He-5Nian-Du-Ban-Jing-Gao-Xiao-maisutahaisukuruYan-Jiu-Fa-Biao-Hui-Hui-Chang-657826f0d4c37ae2245cb01d?share=8898037681571780007>

# 生徒が制作したメタバース空間の特別展示も合わせて実施

発表会場には中学生の探求活動や部活動にて生徒自ら制作したメタバース空間を展示した。



学校のメタバース化プロジェクト

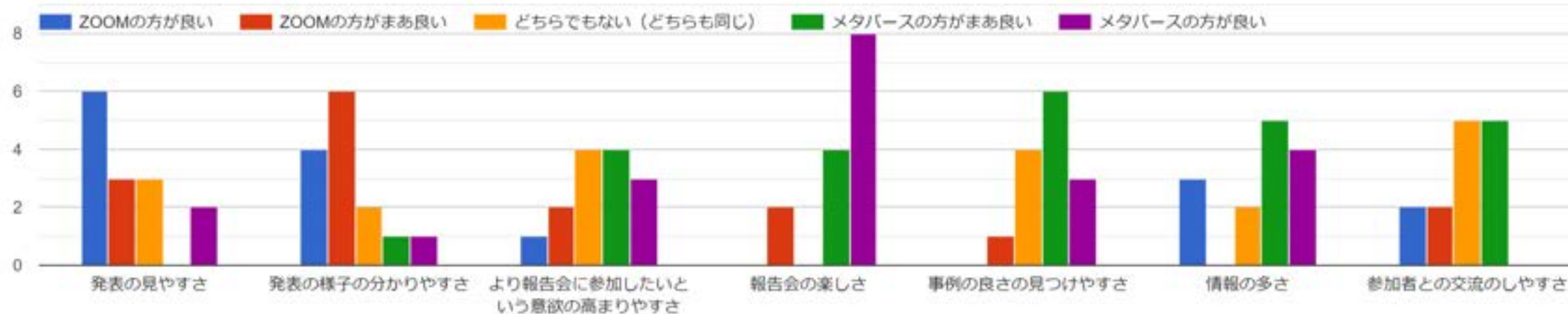


美術部VR展示室

# 参加者アンケート（ZOOMとメタバーズの比較）

メタバーズの研究発表会の参加後に参加者に対してアンケートを実施した。  
回答のあった14名の結果を示す。

普通のZOOM等を活用した報告会と、メタバーズの報告会を比べて、以下の項目についてどちらの方が良いと感じるか、それぞれお答えください。



発表の見やすさ、分かりやすさはZOOMの方が高いが、意欲、楽しさ、良さの見つけやすさ、情報の多さではメタバーズの方が良いと感じた参加者が多かった。  
展示を活かした情報量の多い発表には、メタバーズの方が適していると考えられる。

# 参加者アンケート（今後ZOOMとメタバースのどちらに参加したいか）

今後報告会が行われた場合、ZOOMとメタバースのどちらで参加したいですか

14件の回答



● どちらでもよい（変わらない）  
● メタバースで参加したい  
● ZOOMで参加したい

・ZOOMで参加したいと回答した人は、操作や環境への不慣れな点を多く挙げている。また、発表を一方的に聞く場合にはZOOMで参加したいと回答している。

・メタバース参加については、アバターや展示、交流などより選択肢の多い活発な研究会を開催していくのであれば適していると考えられる。

どちらで参加したいか	理由
メタバースで参加したい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同時にリアルタイムで参加している、という感覚は強く感じたから</li> <li>・今後、メタバースを教育に活かす場面が増えていくと思うため。</li> <li>・これは今後の期待も込めてですが、参加者同士のチャット交流や対話がたくさんできるとより面白いのではないかと思います。ルームをいくつか用意しておいて、複数のファシリテーターを準備して話ができると、より学びや気づきの共有がしやすいと思います。</li> <li>・アバターを介しての参加なので、心理的安全性が保たれていると思ったからです。</li> <li>・共有画面を使えばZOOMと同様なこともできるうえに、その他の3Dモデルなどの資料も展示が可能であるから。</li> </ul>
どちらでも変わらない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メタバースに慣れればこちらが面白いです。画像や動画の共有、視聴がしやすく、また発表にも参観しやすいです。様々な資料を提示しておくことができるのも良いと思います。発表する側が、画面共有をスムーズにできれば、もっとわかりやすくなると思います。</li> <li>・発表の種類によりますが、メタバースは面白かったです。</li> <li>・どちらでもよいが、メタバース空間に入る際は行状端末では入れないため不便があった。Googleアカウントが行状端末にはなく、個人のアカウントで入室する必要があり、入室するのにとまどったため。それぞれの長所、短所があるため。</li> </ul>
ZOOMで参加したい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アバター含め表示される要素が多いため、発表資料に集中するには認知負荷が高いと思います</li> <li>・発表する→受けるという点ではクリアなのはズームで、メタバースとしてのメリットは感じなかった。</li> <li>・報告会として話を聞いたり質問したり意見交流したりするのであれば、zoomがよい。発表資料以外のものを展示して、自由に身に行ける空間としてはメタバースがよい。併用が最も良いと思った。</li> <li>・短時間なら楽しいかもしれないが、長時間になると、乗り物酔いのような感じになって疲れた。観客が無駄に動くので、それに気を取られて発表資料に集中しにくい。発表の途中で勝手に資料をめくられると困る。いろいろ試したがログインできず、ゲストモードだったので、余計に見にくいところがあった。緊張感なく参加するにはよい方法だろうと思った"</li> </ul>

# メタバースの報告会に参加してみたの感想

- ・雑多な雰囲気楽しかったです
- ・初めての試みで、まだ使いこなせていない部分が大きかったですが、今後の活用の可能性は感じることができました。
- ・どこでどんな掲示があるかを眺めるのはメタバース空間ならではの面白い。個別発表は空間外のほうが視聴しやすい。
- ・ZOOMの初期がそうであったように、こちらにも操作に関して慣れが必要だと思います。ですが、慣れればできることは多く、面白い体験ができそうです。ただ、これも、結局通信容量が大きくなるとなかなか実現は難しいかもしれませんね。
- ・とにかく、楽しかったです。アバターの動かし方が難しくそちらに手間取りました。他の参加者と話をしてみたかったです。ありがとうございました！
- ・アバターの設定は各自の選択で、顔を伏せることも出すこともできるし、不登校支援など学校での活用に可能性を感じました。たくさんの物を効果的に配置して展示しておける感じがして、探究によって得られたものなどを配置して、自分たちの空間を創造することができると思った。感性を磨く必要はありますが。
- ・初めて挑戦してみたので、今後新たなことにも取り組んでみたいです。
- ・これからの報告会の形として、時間や距離に関係なく開催・参加ができることはとても魅力的だと思う。
- ・こういうこともできるのだなという経験になった。
- ・坂井高校さんの作り物をメタバース空間に写真に撮って3D化して残しておくのはすごいと思いました。
- ・臨場感があったが、スライドの画面が見えにくかった。スライドを読んでいる最中に勝手に変わってしまうことがあった。
- ・1つのファイルに複数シートがあるパワーポイントでの発表の場合、他に掲示するものがなければ、掲示スペース全てに同じパワーポイントを掲示しておくとうまくと反省した。
- ・掲示したパワーポイントにロックをかけても参加者全員がページを自由に動かせるため、複数用意し真ん中は発表者用、他は閲覧用みたいに使用すると発表しやすく、見たいものが見れて良かった。従来の発表の感覚で準備し、発表しているため貴重な体験でした。
- ・画像を掲示すると拡大できるが、パワーポイントを掲示すると拡大できず、文字が小さくて見えにくい内容もあった。画面を共有したり、+から掲示板とは別に資料を表示したりすることもできるようだが不慣れであった。
- ・メタバース空間での報告会は、追体験や会話には向いていると感じた。一方、私之不慣れなため、一方的な発表の場面では相手の表情が分からず、また、上記の理由などにより多少のやり辛さが今はあると感じた。

# メタバーズの活用のまとめと課題

- 授業資料や成果物，授業動画を展示のように複数配置できることで，情報量の多い研究会が可能になった。
- 参加者に対する要求事項が多く（アカウントの作成，PCのスペック，マイク等の機材，操作の習得等）参加してもらいにくいですが，これらの課題をクリアするとメタバーズの有効性を感じる参加者が多かった。
- 授業配信と同時並行でメタバーズ上で授業検討を行うなど新しい授業研究会の在り方についての可能性を見出すことが出来た。
- 子どもが行ってきた探究活動等の成果や過程を，子ども自身がメタバーズ上に表現することも可能。（授業を公開するのではなく，公開することが授業になる？）