

2.3.3 大型提示装置

相手校の様子を共有したり、両校の児童生徒の意見や考え、デジタル教材などを提示したりするために、大型提示装置が使われます。1教室に2台以上の大型提示装置を備えると、相手校の様子や板書の内容など、画面を切り替えることなく一度に情報を共有することができるため、より効果的な授業が行えます。大型提示装置には、大型ディスプレイとプロジェクタがあります。それぞれの概要と特徴について、以下に示します。

区分	概要	特徴
<p>大型ディスプレイ</p> 	<p>液晶ディスプレイなどを、自立するスタンドに据え付けて利用する。</p>	<p>高精細の画像を鮮やかに明るく映すことができる。</p> <p>キャスターで動かせるので、見やすいように角度を調整したり、他の教室への移動も行いやすい。</p> <p>実証校では、主に60～80インチの大きさのものが使用された。</p> <p>大型ディスプレイをスピーカーとしても利用できる場合が多い。</p> <p>大型ディスプレイの枠や、スタンド部分にカメラを装着しやすい。</p>
<p>プロジェクタ</p> 	<p>プロジェクタから壁や黒板に固定したスクリーンや、可動式のスクリーンやホワイトボードに映像を映す。</p>	<p>画面の大きさは、プロジェクタの性能と投影するスクリーンによって決まるが、大型ディスプレイに比べて比較的大画面で映せる場合が多い。</p> <p>固定しない場合は、プロジェクタを設置後、ピントや投影画面の大きさ調整、台形補正といった作業が毎回発生する。</p> <p>プロジェクタとスクリーンの間に障害物があるとスクリーン上に影ができてしまう。</p>

大型提示装置のサイズについて

大型提示装置のサイズ選定については、映る児童生徒の人数や、映したいものによって検討する必要があります。相手校の児童生徒の顔の表情が十分認識できるサイズ以上のものが推奨されます。

- ▶十分なサイズがあれば、画面を分割して1台の大型提示装置に複数の映像を映し出して活用する方法もある。(小さい画面では自校の映像がきちんと届いているかどうかの確認用として使用している)



大型提示装置とカメラの位置について

自校と相手校間で画面を見た際の視線を一致させるには、それぞれできるだけ大型提示装置の近くにカメラを配置することが大切です。大型ディスプレイの場合は、枠やスタンド部分にカメラを固定できる場合が多く、プロジェクタの場合は映像を映し出すスクリーンの近辺に別途スタンドや台を用意してカメラを設置しているケースが多くみられました。



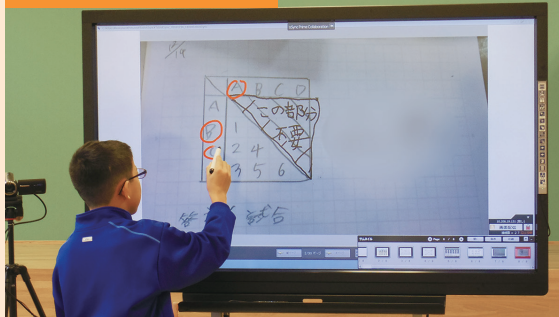
▲大型ディスプレイの枠部分にカメラを固定

電子黒板について

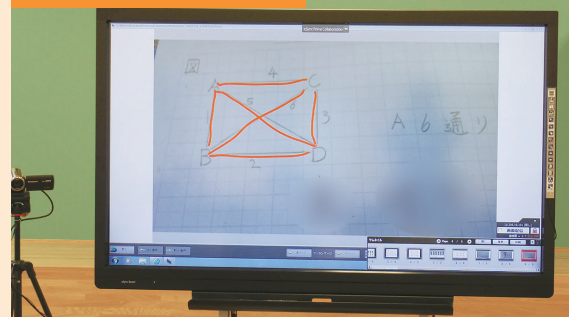
大型提示装置の中で、専用ペンや指で操作したり画面上に書き込んだりする機能を持つものを電子黒板と呼びます。

中には遠隔会議システムと連動して、表示されている画面に対して、自校と相手校の双方向から同時に書き込みを行える電子黒板もあります。相手校とただ資料を共有するだけでなく、互いに書き込みながら話し合うことができるので、離れた場所同士でも円滑に意思疎通ができ、活発な議論が期待できます。

自校からの書き込み



相手校からの書き込み



▲互いに電子黒板へ意見を書き込みながら、話し合う

〈大型提示装置に関する問題と対策〉

遠隔合同授業を実施する際に、大型提示装置に関して発生した問題とその対策は、次の表のとおりです。

問題	対策例
教室や教員の姿、授業で提示する資料など、必要な情報を提示しきれない	必要な情報を十分な大きさで表示できるよう、大型提示装置を追加した。 児童生徒用情報端末に資料を転送し、児童生徒の手元で確認できるようにした。
スクリーンに教員や児童生徒の影が映り込んでしまう	短焦点の 프로젝터를導入することで、映り込みが減り、 프로젝터の近くを通るときにも配線が邪魔にならなくなった。
프로젝터の設置や位置などの調整に時間がかかる	프로젝터를天井固定式とした。
映像に光が映り込む	大型ディスプレイやスクリーンの映像に教室の外からの光が映り込み、反射すると映像が見にくくなる場合は、遮光カーテンを取り付けた。 프로젝터の投影面に教室の蛍光灯の光が入り込んで映像が不鮮明になる場合は、蛍光灯の側面にカバーをつけ、スクリーンへの直接光を防いだ。



▲教員の姿が影とならないよう、 프로젝터를短焦点のものにした様子



▲大型ディスプレイへの光の映り込みを軽減するために取り付けした遮光カーテン



▲ 프로젝터를天井固定式にすると授業開始前の設置・調整作業が省略できる

2.1

導入する目的や
コンセプトの検討

2.2

必要となる環境

2.3

ICT機器選定の
ポイント

2.4

ICT機器の
配置

2.5

遠隔合同授業の
ためのICT環境
構成モデル

2.6

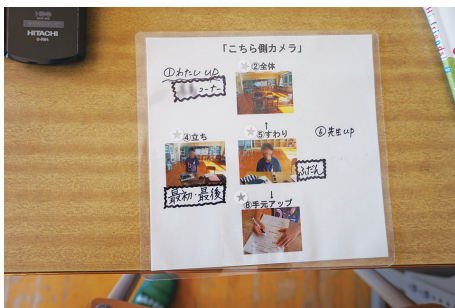
ネットワーク

2.3.4 カメラ

カメラは教員のほか、自校の児童生徒の様子を相手校に伝えたり、黒板やホワイトボードなどに書かれた内容を相手校に伝える役割があります。

また、カメラで写す対象が授業中に変わる場合には、あらかじめ複数台のカメラを用意したり、パン（水平方向の動き）・チルト（上下方向の動き）・ズームなどの画角調整できるカメラを利用したりすることで効果的な授業展開が期待できます。遠隔合同授業で求められるカメラの機能は次の表のとおりです。

遠隔合同授業での必要度	機能	説明
必須な機能	パン・チルト (左右・上下方向にカメラのレンズを動かす)	パン・チルト機能がついているカメラは、カメラのレンズを上下左右に動かすことで写したいところを簡単に変えることができる。 遠隔合同授業では、カメラで写す対象が、教室全体、教員、発表する児童生徒、教材など、学習場面に応じて変わるので、パン・チルトの機能を持つカメラを用いることが推奨される。ただし、固定カメラを三脚などに設置して動かしたり、カメラを被写体数に応じて複数台用意し、切替えて使用する場合はこの限りではない。
推奨される機能	ズーム	写す対象物を拡大したい場合にはズーム機能が有効。例えば発言する児童生徒の表情や教材、児童生徒の書いた考え、ALTの口の動きなど、しっかりと相手校側に伝えたいものがある場合に効果的である。デジタルズームの場合は見たいものの映像が粗くなりやすいので、光学ズームが可能なものが推奨される。
便利な機能	リモコン	パン・チルトやズームなど、画角調整をリモコンで操作する機能。ビデオ会議システムに付属しているカメラの中には、自校のカメラだけでなく、相手校のカメラを操作できるものもある。 また、ビデオ会議システムに付属するリモコンの場合は、カメラの操作だけでなく、ネットワークの接続・切断の操作やマイクのミュート機能のオン・オフなども1つのリモコンで操作することができるものもある。
	プリセット	プリセット機能とは、リモコンのボタンをあらかじめ設定した画角に割り当てておき、ボタンを押すと設定した画角に戻る機能。 簡単に操作できるので、例えば黒板、教員の姿、教室全体の様子などを割り当てておき、児童生徒自身にカメラの画角の切り替えを行わせることも可能。



◀簡易マニュアルを作成し、プリセット機能を児童生徒に操作させている

固定カメラとPTZ（パン・チルト・ズーム）カメラ

カメラのレンズが向けられた方向しか撮影できない固定カメラに対し、PTZ（パン・チルト・ズームの略）カメラとは、以下の機能を持ち、リモコンなどでカメラのレンズを自由に動かすことで、広範囲の撮影が可能なカメラです。（※カメラによってはパン・チルト・ズームのいずれかの機能のみの場合もあります）

パン……カメラのレンズの向きを左右に動かすことができる。

チルト…カメラのレンズの向きを上下に動かすことができる。

ズーム…ズームイン（望遠）・ズームアウト（広角）にすることができる。



◀固定カメラの例



◀PTZカメラの例

〈遠隔合同授業で使用されるカメラの種類〉

遠隔合同授業で相手校から送られてくる映像の画質は、遠隔会議システムの性能やネットワーク帯域に加え、使用されるカメラの性能にも依存します。

遠隔会議システムで使用されているカメラの種類は、次の表のとおりです。

種類	概要	画質	パン・チルト・ズーム	コスト
専用カメラ 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔会議システムに付属しているカメラ 他社のシステムとは互換性がない場合が多い 	○	自校のカメラだけでなく、相手側のカメラを遠隔で操作できるものもある	遠隔会議システムに付属する場合が多い
Webカメラ 	<ul style="list-style-type: none"> USB端子などでPCに接続して使うカメラ PCによっては、Webカメラが内蔵されているものもある 画角が狭いものも多く、広範囲や多人数を写すのには向かない場合が多い 	△	手で持って調整するものが多い	○ 比較的安価
ビデオカメラ 	<ul style="list-style-type: none"> ビデオカメラのHDMI出力を元に、Webカメラとして認識させる変換機を利用することで、PCに接続する 	○	三脚に取り付けて、手動により調整する	△ 手持ちのビデオカメラを流用することもできる
ネットワークカメラ 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔会議システムに接続しなくても、ネットワークを通じて映像を配信できるカメラ 	○	遠隔で操作できるものもある	△

※表の比較は一般的な製品をもとにしており、性能や機能は製品によって大きく異なります。

2.1

導入する目的や
コンセプトの検討

2.2

必要となる環境

2.3

I C T機器選定の
ポイント

2.4

I C T機器の
配置

2.5

遠隔合同授業の
ためのI C T環境
構成モデル

2.6

ネットワーク

〈カメラに関する問題と対策〉

遠隔合同授業を実施する際に、カメラに関して発生した問題点と対策例は、次の表のとおりです。

問題	対策例
アンブルやズームの調整ができない	<p>ズーム機能がないWebカメラでは、黒板の文字が見えにくかった際に対応できなかったため、ビデオカメラに変更した。</p> <p>グループ学習用の情報端末に内蔵されているカメラの画角が狭く、グループのメンバ全員を写すことができなかったため、外付けの広角レンズを取り付けた。</p> <p>教室後方にあるビデオカメラのズームを操作するために教員が移動しなければならなかったため、ビデオカメラの操作ができるリモコンを取り付けて、教室前方からでも操作できるようにした。</p>
映像が暗くなる	<p>外の強い光が入り込むと、児童生徒の顔が暗く映ってしまうため、遮光カーテンを取り付けた。</p> <p>カメラのレンズにプロジェクタの光が入り込むため、カメラの近くに黒い画用紙を配置してホワイトバランスを調整した。</p>
台数が足りない	<p>当初、カメラが両校の教室に1台ずつしかなく、教員と教室の風景を同時に写せず、児童生徒が互いの様子を確認できなかったため、カメラの台数を増やした。</p>
資料が見にくい	<p>児童生徒が発表する際、資料を手にとってカメラに向けると映像がぶれやすく、見えづらかった。教室に配備されていた実物投影機を遠隔会議システムに接続することで、資料を置いた状態で相手校とも共有できるようになり、見えやすくなった。</p>
教員や黒板の映像が見にくい	<p>教室後方のカメラの位置が低く、前方の教員や黒板の映像が見にくかったため、児童生徒の目線に合う高さに設置し直すことで、相手校の様子がよく見えるようになった。</p>

【実証地域で見られた工夫】



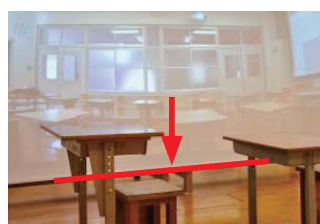
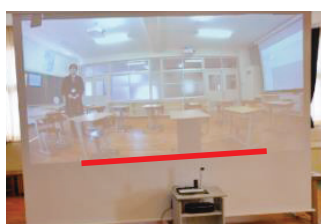
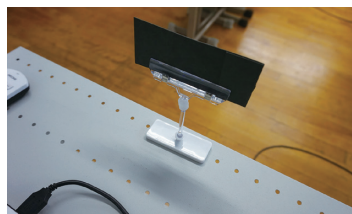
▲相手校のカメラアングルをリモコンで調整する



◀情報端末に広角レンズを取り付け、画角を広げた



▲カメラの近くに黒い画用紙を配置し、ホワイトバランスを調整した



▲スクリーンの高さを調整し、座っている児童生徒同士が視線を合わせやすいようにした



▲実物投影機を使って実演している様子を相手校にも共有する

2.3.5 児童生徒用情報端末・協働学習用ツール・デジタル教材

遠隔合同授業では、両校の児童生徒間でのグループ（ペア）活動や、自分の意見や考えの発表・共有に、児童生徒用情報端末が活用されます。またその中で、協働学習用ツールや様々なデジタル教材も活用されます。実証校で活用された情報端末や協働学習用ツール、デジタル教材の事例について、以下に紹介します。

児童生徒用情報端末

両校の児童生徒でグループやペアになって行う活動や、画面を相手校と共有するなど、様々な場面で活用されます。実証校で見られた活用例を紹介します。

【グループ活動（ペア活動）での活用】

児童生徒用情報端末でWeb会議システムを使用することにより、両校混成のグループを作ったり、そもそも自校だけではグループ（ペア）を構成できない少人数の学級でもグループ（ペア）を作ることができ、学習活動の幅を広げることができます。

その際、情報端末を使って相手校のグループとコミュニケーションをとる場合は、グループの人数が多すぎると画面に全員が収まり切らず、スムーズに話し合えないことに留意が必要です。カメラの画角にもよりますが、5人以上を同時に写すのは難しいと考えられます。

また、複数の遠隔会議システムを同時に使用する場合、余分な雑音やハウリング防止のためにヘッドセットや指向性マイクを使うなど、ほかのグループの会話がマイクに入らないよう工夫する必要があります。



▲児童生徒用情報端末同士をWeb会議システムでつないだグループ活動の様子



▲同じ教室で同時に複数のグループ活動を行う場合は、ヘッドセットを使用する

【情報共有での活用】

児童生徒用情報端末に書き込んだ自分の考えを両校の大型提示装置や児童生徒用情報端末に表示したり、他の児童生徒の考えを自分の情報端末に表示させたりして、情報共有することができます。



▲児童生徒用情報端末に書いた考えを、両校全員分一覧で表示



▲相手校が作成したファイルをダウンロードして児童生徒用情報端末で閲覧

協働学習用ツール

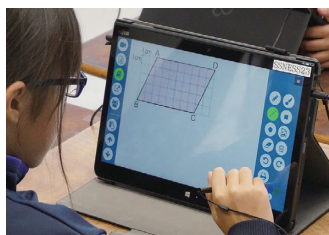
協働学習用ツールを遠隔合同授業の中で利用することにより、情報端末や大型提示装置の活用の幅が広がります。協働学習用ツールには主に以下のような機能があります。

- ▶ 画面表示機能：任意の情報端末の画面を大型提示装置などに表示する機能
- ▶ 画面一覧機能：大型提示装置の画面に複数の情報端末の画面を一覧で表示する機能
- ▶ ファイル転送機能：教員用情報端末から児童生徒用情報端末に対して、授業に使うファイルを配布したり、児童生徒用情報端末から教員用情報端末に対して児童生徒が作成したファイルを転送する機能

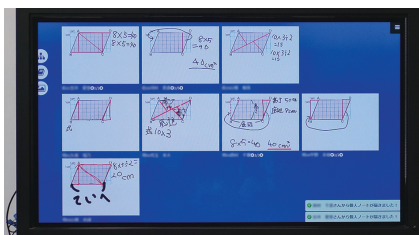
離れた場所にいる児童生徒の考えを把握することは困難ですが、協働学習用ツールを利用すると、両校の児童生徒が持つ情報端末の画面を両校の大型提示装置に映し出して、全員の考えを把握したり、比較したりすることが簡単にできます。

また、両校でグループやペアを作って課題に取り組む際にも、協働学習用ツールを使うことで、互いの情報端末に資料を共有することができます。

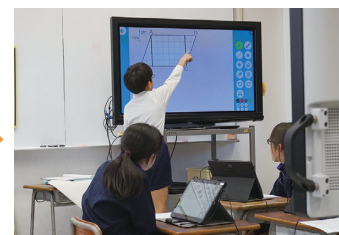
【協働学習用ツールを用いた遠隔合同授業の流れの例】



①情報端末に配布されたワークシートに自分の考えを書き込む



②大型提示装置に情報端末に書き込まれた両校全員分の画面を一覧表示して、様々な考え方があることを確認する

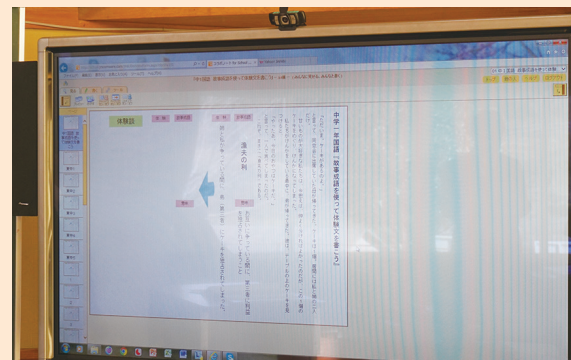
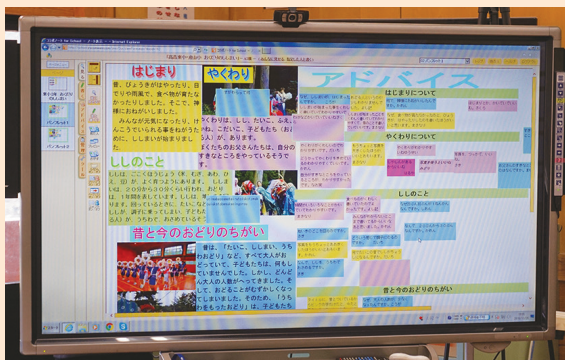


③一人の児童生徒の考えを大型提示装置に映しながら、考え方を発表・説明する

電子模造紙

ネットワーク上にある仮想的な模造紙に対して、複数の児童生徒用情報端末から写真や図形を貼り付けたり、文字を書き込んだりできるアプリケーションのことを、ここでは電子模造紙と呼びます。電子模造紙を使うことで、例えば、離れた場所にいる児童生徒と協力しながら、調べた内容を模造紙にまとめる活動などができます。

電子模造紙に書き込んだ内容は授業が終わっても保存されているため、両校の児童生徒が別々の時間に書き込んで交流し合う、リアルタイムではない遠隔合同授業を行うこともできます。

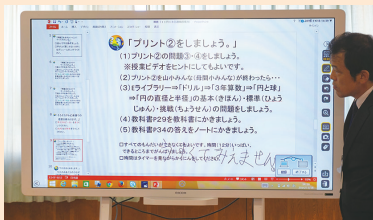


*一般に協働学習用ツールと呼ばれているものには様々な種類があり、ここでは一部の協働学習用ツールが備えている機能を整理しています。

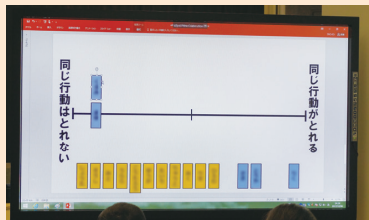
デジタル教材

遠隔合同授業では、教科書や副教材の内容をデジタル化したものや、教員が自作したデジタルコンテンツなどがデジタル教材として活用されました。それらのデジタル教材を大型提示装置に提示することで、教員が口頭で説明したり、紙の資料をカメラ越しに見せたりするよりも、分かりやすく確実に情報共有することができます。また、配布や発表時の提示のしやすさなどを考慮し、児童生徒用情報端末にワークシートを配布したケースも多く見られました。

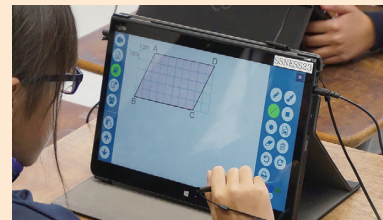
デジタル教材には再利用や共有が容易という利点もあり、授業準備を効率化することができます。



▲教員が自作したデジタル教材1



▲教員が自作したデジタル教材2



▲算数で使用するワークシートを情報端末に配布する

！ 遠隔合同授業で使用する教材などの著作権について

学校の授業で使用するために、小説の一部をプリントして児童生徒に配布したり、インターネット上に掲載されている写真をダウンロードするなどして、他人の著作物を複製することは、一定の条件の下で、権利者の許諾なく行うことができます（著作権法第35条第1項）。

遠隔合同授業の場合も、授業で使用するために、他人の著作物を相手校のPCの画面に映したり、授業中にメールで送ったりするなどして、他人の著作物を送信することは、権利者の許諾なく行うことができます（著作権法第35条第2項）。

しかし、市販のドリルや教育用ソフトウェアなど、個々の児童生徒が購入することを前提として販売されている教材などを一部だけ購入して送信するような行為は認められていません。

なお、平成30年3月現在、遠隔合同授業以外でも、例えば学校の授業や予習・復習用に他人の著作物を児童生徒の端末に送信すること等について、権利者の許諾なく行えるようにする著作権法改正の検討が進められています。

（参考文献）

○文化庁『著作権テキスト』

○文化庁『学校における教育活動と著作権』

共に、以下のURLからダウンロードできます。

<http://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/seidokaisetsu/kyozai.html>

2.1

導入する目的や
コンセプトの検討

2.2

必要となる環境

2.3

ICT機器選定の
ポイント

2.4

ICT機器の配置

2.5

遠隔合同授業の
ためのICT環境
構成モデル

2.6

ネットワーク

2.4 ICT機器の配置

2.4.1 遠隔合同授業を実施する教室

遠隔合同授業を行うためには、遠隔会議システムなどのICT機器を設置し、設定や調整を行う必要があります。多くの実証地域では、日常的に遠隔合同授業を実施するため、特定の教室にICT機器を導入し、常設された環境で遠隔合同授業が行われました。

ICT機器をどこに設置するのかについては、以下のような考え方があります。

	専用教室にICT機器を常設	普通教室にICT機器を常設
概要	空き教室や特別教室に遠隔合同授業に必要なICT機器を導入して、遠隔合同授業用の教室を作る。	遠隔合同授業を実施する学年を絞って、その教室にICT機器を導入する。 または、普通教室に常設されている大型提示装置を使い、遠隔合同授業を行う際に遠隔会議システム用端末やカメラ、スピーカーなどを持ち込む。
特徴	毎回の授業で発生する機器の設置や片付けの時間がなくなり、教員の負担を軽減することができる。	普段の授業と同じ環境で遠隔合同授業を行うことができる。
	カメラやマイクなどシステムの微調整を行う必要が少なくなるため、トラブルが減少する。	
	昼休みなど授業時間以外でも、学級同士をつないだ交流がしやすい。	
	機器の管理や保管が普通教室より容易である。	
	複数の学級や学年で、同時に遠隔合同授業を実施することはできない。	
特定の学年・学級によらず、遠隔合同授業を行うことができる。	遠隔合同授業のたびに、カメラやマイクを配置して、設定を微調整する必要がある。 朝の会や帰りの会などでの隙間時間で相手校とつないで交流することもできる。	

なお、空き教室がないなど、やむを得ない事情で機器が常設できない場合は、遠隔合同授業を行うたびに、ICT機器を設置して授業を行う必要があります。この場合、遠隔合同授業を実施するたびに機器を設置し、片付けなければいけないため、毎回の準備の手間や時間がかかります。



▲既存のコンピュータ室に可動式の机や自立式のホワイトボード、ICT機器を導入し、アクティブラーニング教室として、遠隔合同授業にも対応できるようにした



▲普通教室の天井にプロジェクタやロールスクリーンを取り付けて、スイッチを押すだけで、遠隔合同授業が行える環境にした

2.4.2 配置の考え方

遠隔合同授業を実施する際は、両校の教員や児童生徒の視線を一致させるなどして、授業の一体感を創出することが重要です。そのためには、ICT機器の配置についても検討する必要があります。

実証校で見られた機器配置をもとに、ICT機器を配置する際の考え方と、それに基づく機器配置のポイントについて、以下に示します。

配置の考え方① 資料の提示場所と視線

教員の位置と資料の位置が離れていると、資料を提示するたびに児童生徒の視線が大きく移動して、資料を見失うことにもつながるため、教員や黒板の近くで資料が提示されることが望ましい。

▶ 機器配置の例

デジタル教材を提示する場合は、教室前方に配置した大型提示装置で共有して、児童生徒の視線が大きく動かないようにする。



配置の考え方② 教員と児童生徒の視線の一致

授業進行を担当する教員が、自校と相手校の児童生徒を同時に指導するためには、両校の児童生徒から見て、教員が正対していることが望ましい。

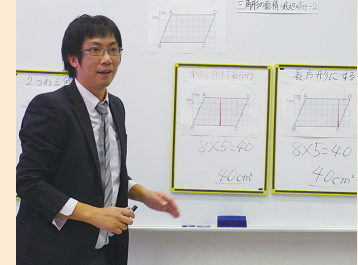
▶ 機器配置の例①

教室後方に大型提示装置を配置すると、教員は両校の児童生徒を同時に見ながら授業を進められる。

また、教員を写すカメラを児童生徒を映す大型提示装置の近くに配置することで、相手校の児童生徒にとって、教員がこちらを向いているように見える。



▲教室後方にカメラ・大型提示装置を配置



▲相手校からの教員の見え方

▼ 機器配置の例②

前方にある大型提示装置で教員が相手校を確認しようとする時、自校の児童生徒に背を向けることになる。そこで、教員の正面に教員用ディスプレイを設置し、大型提示装置と同じ映像を映すことで、教員・児童生徒どちらからも、相手校の様子が確認できる。



教員用
ディスプレイ



教員を写すカメラ

教員用
ディスプレイ

▲教員の前に、相手校の様子を確認するための教員用ディスプレイが設置されている

配置の考え方③ 児童生徒同士の交流時の視線

両校が一体となって授業に取り組むためには、授業中に互いの姿を確認できることが望ましい。また、児童生徒同士で話し合い活動などの交流を行う場合は、互いの視線が一致している必要がある。

▼ 機器配置の例①

大型提示装置などで相手校の様子を映すことで、児童生徒は相手校の様子を常時確認できるようになり、同じ授業を受けているという一体感が生まれる。



▲ 教室前面に設置された2台の大型提示装置で、相手校の教員や板書と、教室の様子を表示している



▲ 教室側面の大型提示装置に相手校の教室側面からの映像を映している

▼ 機器配置の例②

教室後方に大型提示装置を配置している場合、後方の大型提示装置の方を向いて交流した。



◀ 教室後方にある大型提示装置の方を向きながら、児童生徒同士が話し合っている

▼ 機器配置の例③

教室前方に大型提示装置を配置して、相手校の教室の様子を映す場合、児童生徒が相手校と交流をする際は、前を向いたまま交流できる。ただし、教員を撮影するカメラが教室後方にある場合は、交流する児童生徒を正面から撮影するために、カメラの向きを変えるか、児童生徒用のカメラを増設する必要がある。



▲ 教員を写すカメラと児童生徒を写すカメラの両方が設置されている



▲ 児童生徒が教室前方に出て発表を行う場合は、カメラを操作して児童生徒の様子をとらえる

配置の考え方④ 自校の映像の確認

大型提示装置の画面内の一部や、別のディスプレイなどを利用し、自校の映像が相手校にどのように伝わっているかを確認できることが望ましい。

▶ 機器配置の例

相手校の児童生徒を映す大型提示装置のわきに小型のディスプレイを設置し、自校のカメラが配信している映像を映し出すことで、意図した映像が相手校に確実に伝わっているかどうかを確認できるようにした。



自校の映像を確認する小型ディスプレイ