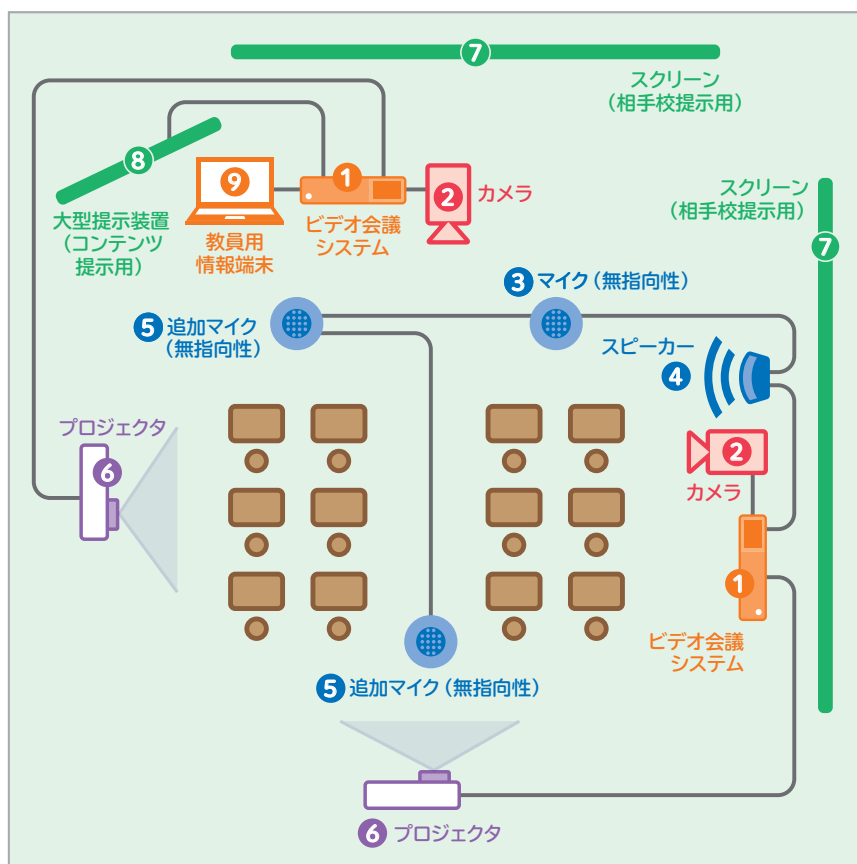


## 2.5.4 ④「臨場感」モデル

### ICT環境構成のポイント

- 遠隔会議システムとして2台のビデオ会議システムを利用。
- 臨場感を高めるため、大型スクリーンと高輝度プロジェクタによる等身大サイズの投影を行った。

### 教室内の機器配置



▼1教室当たりのICT環境の構成と導入コスト例（2校でつなぐ場合は2セット必要です）

	品目	数量	単価※	小計	備考
①	ビデオ会議システム	2台	150万円	300万円	
②	カメラ	2台	—	—	ビデオ会議システムに付属
③	マイク（無指向性）	1台	10万円	10万円	マイクとスピーカーのセット
④	スピーカー	1台			
⑤	追加マイク（無指向性）	2台	3万円	6万円	
⑥	プロジェクタ	2台	50万円	100万円	等身大投影可能な高輝度タイプ
⑦	スクリーン（相手校提示用）	2台	35万円	70万円	等身大投影可能な大型（150インチ）
⑧	大型提示装置（コンテンツ提示用）	1台	—	—	教室既設の大型ディスプレイを利用
⑨	教員用情報端末	1台	—	—	教室既設のPCを利用
				486万円	

※単価は参考価格です。市場動向によって変動が生じることが想定されます。  
 ※児童生徒数や環境によってICT機器の性能や数量が変動することもあります。  
 ※ICT機器の運用保守コストは含まれていません。

教室の風景例



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

①ビデオ会議システム

2台のビデオ会議システムを、前面と側面に配置している。カメラに対するプロジェクタの光の影響を低減するため、カメラ近くに黒い画用紙を設置し、ホワイトバランスを調整している。



⑥プロジェクタ

等身大投影を可能にするため、高輝度タイプのプロジェクタを使用。天井固定型とし、授業ごとのセッティングの手間を削減している。



⑦スクリーン（相手校提示用）

等身大投影をするための150インチの大型スクリーンを利用している。

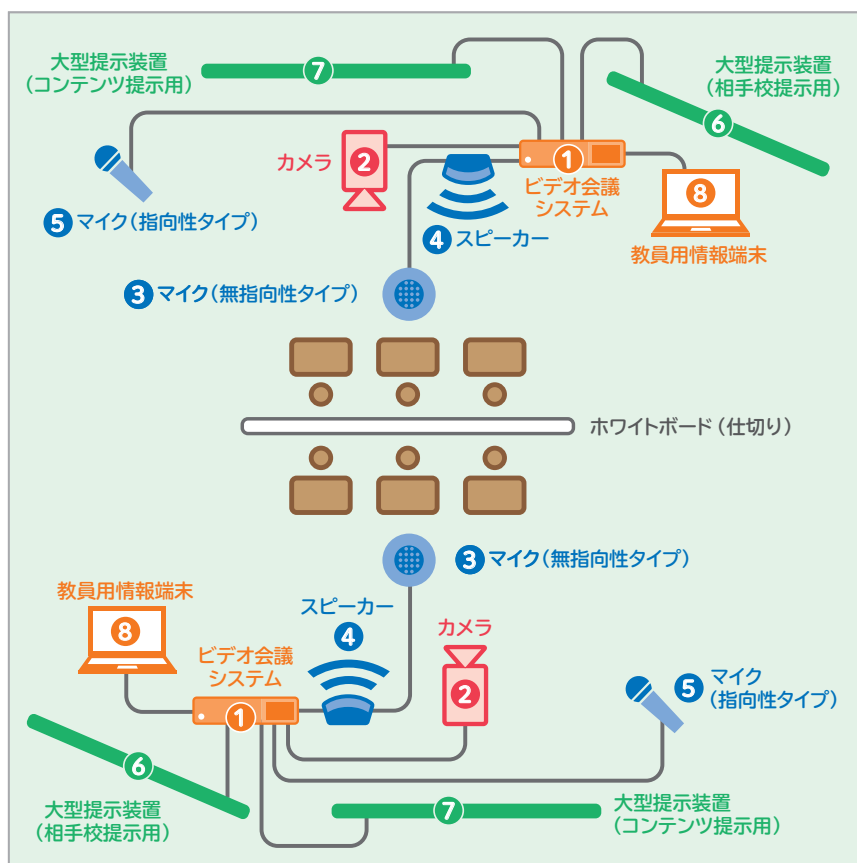


## 2.5.5 ⑤「複式学級」モデル

### ！ ICT環境構成のポイント

- 複式学級のため、1教室内で2セット(2学年分)のICT環境を構成。
- 隣の遠隔合同授業の收音に配慮し、無指向性タイプのマイクに加え、指向性タイプのマイクも利用。
- ここでは、遠隔会議システムとしてビデオ会議システムを利用。

### ..... 教室内の機器配置 .....



▼1教室当たりのICT環境の構成と導入コスト例(2校でつなぐ場合は2セット必要です)

	品目	数量	単価※	小計	備考
①	ビデオ会議システム	2台	150万円	300万円	
②	カメラ	2台	—	—	ビデオ会議システムに付属
③	マイク(無指向性タイプ)	2台	—	—	ビデオ会議システムに付属
④	スピーカー	2台	—	—	ビデオ会議システムに付属
⑤	マイク(指向性タイプ)	2台	2万円	4万円	マイクとスタンドのセット
⑥	大型提示装置(相手校提示用)	2台	—	—	教室既設の大型ディスプレイを利用
⑦	大型提示装置(コンテンツ提示用)	2台	30万円	60万円	大型ディスプレイ(60インチを想定)とスタンドのセット
⑧	教員用情報端末	2台	—	—	教室既設のPCを利用
				364万円	

※単価は参考価格です。市場動向によって変動が生じることが想定されます。  
 ※児童生徒数や環境によってICT機器の性能や数量が変動することもあります。  
 ※ICT機器の運用保守コストは含まれていません。

## 教室の風景例



## 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

## ①ビデオ会議システム

同じ教室内で2つの遠隔合同授業を行うため、それぞれで遠隔会議システムを使用している。それぞれの学年が逆を向いて座るように配置することで、音の重なりを低減している。



## ⑤マイク（指向性タイプ）

指向性タイプのマイクも併用し、隣の授業の音が収音されないようにしている。



## ③マイク（無指向性タイプ）

複式学級での遠隔授業においても、児童の発言を拾うため、無指向性タイプのマイクは用いており、必要ないときにはミュートで対応している。



## 2.6 ネットワーク

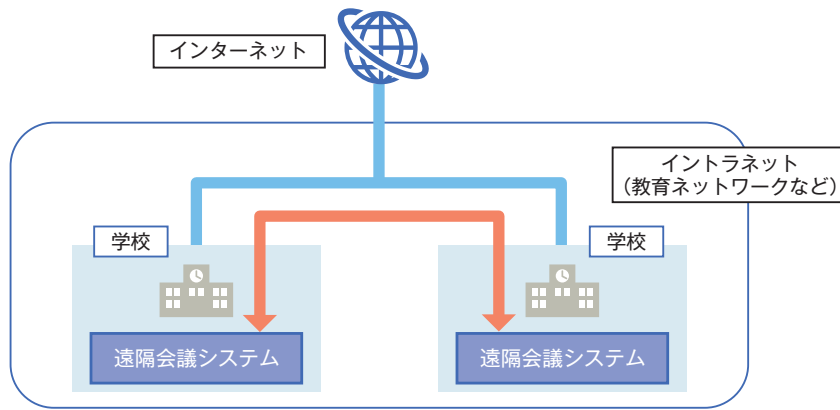
### 〈遠隔会議システムの接続形態〉

遠隔会議システムは、その接続形態からも区分することができます。導入を検討している遠隔会議システムがどの方式で接続するのかを確認し、そのメリットやデメリットを把握することが必要です。

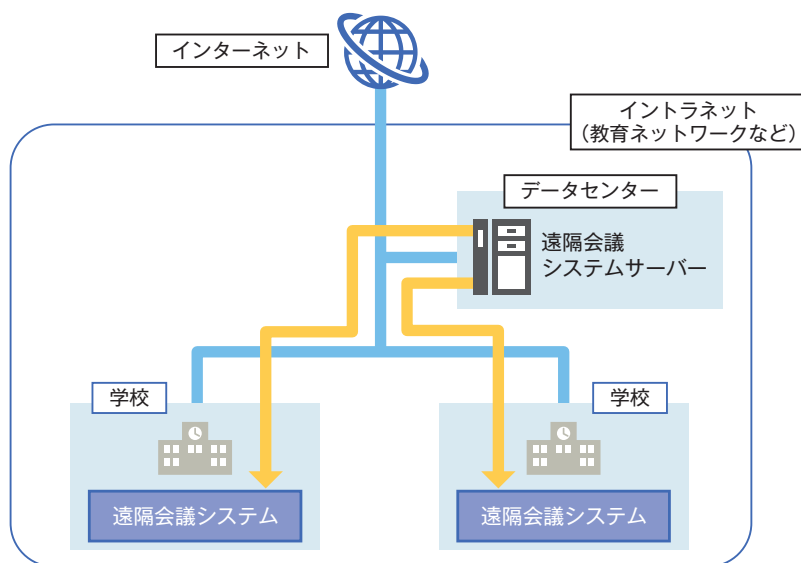
接続形態		特徴	メリット・デメリット	遠隔会議システムの種類
①	直接接続型	端末同士を直接つないで通信を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イントラネット内で利用するため、インターネット回線の帯域による影響を受けない。</li> <li>・イントラネット内で利用するため、セキュリティリスクが低い。</li> <li>・遠隔会議システムを追加した場合、接続先を都度更新するのに手間がかかる。</li> <li>・多拠点で接続したり、ファイアウォールなどの設定により端末間の接続が行えない場合、別途サーバーやVPN<sup>1</sup>の導入が必要になる場合がある。</li> <li>・遠隔会議システムがイントラネット内にある場合、外部の端末との接続はできない場合がある。</li> </ul>	ビデオ会議システム
②	専用サーバー型	イントラネット内に設置されたサーバーを経由して通信を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イントラネット内で利用するため、インターネット回線の帯域による影響を受けない。</li> <li>・イントラネット内で利用するため、セキュリティリスクが低い。</li> <li>・通信や接続の履歴を一元管理・取得できる。</li> <li>・サーバーを設置する必要があるため、導入コストがかかるがランニングコストを抑えられる。</li> <li>・サーバー故障への対策を講じる必要があり、また、運用管理する体制が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ビデオ会議システム</li> <li>● Web会議システム</li> </ul>
③	クラウド(ASP)型	システム提供者が用意したインターネット上のサーバーを経由して通信を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サーバーの運用管理が不要であり、トラブル時も直接メーカーのサポートを受けやすい。</li> <li>・外部の端末との接続が容易である。</li> <li>・サーバーを設置する必要はないが、クラウドサービスを利用するための利用料が必要になる。</li> <li>・インターネット上を経由するため、インターネット回線の帯域を圧迫しやすく、送受信できる通話品質に大きく影響する場合がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ビデオ会議システム</li> <li>● Web会議システム</li> </ul>

1 仮想プライベートネットワークとも言い、不特定多数がアクセスするインターネット上に、特定の利用者のみがアクセスできるネットワークを構築する技術のこと。

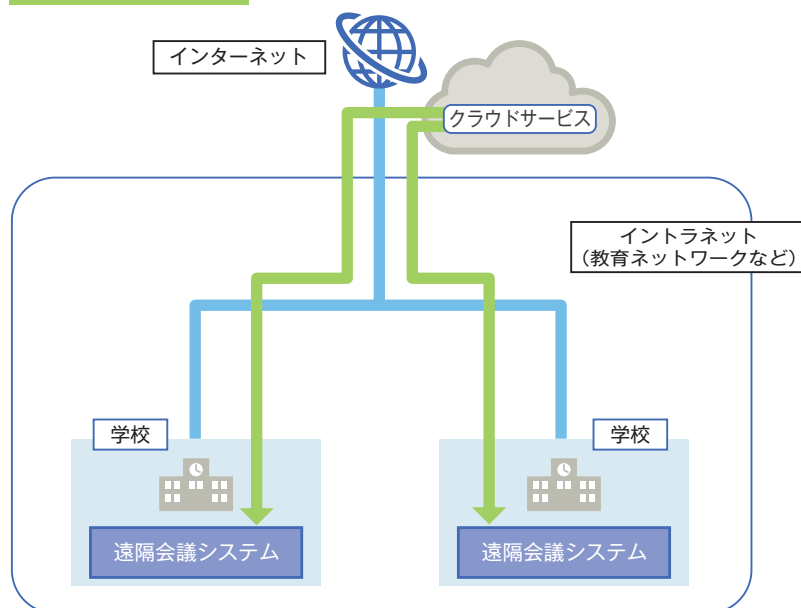
①直接接続型



②専用サーバー型



③クラウド(ASP)型



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

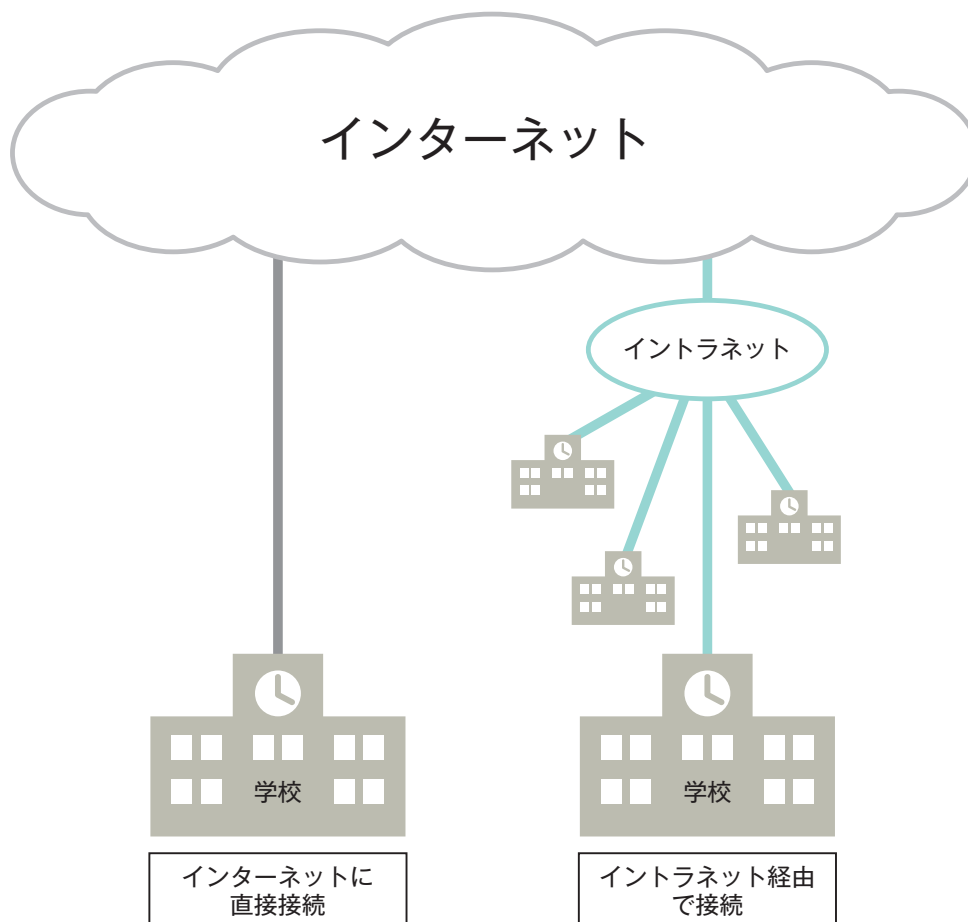
2.6

ネットワーク

## 〈学校のネットワーク環境〉

学校からインターネットへ接続する方式には次の2つがあります。それぞれの方式で遠隔会議システムを利用する際のメリットやデメリットは次の表のとおりです。

接続方式	特徴	遠隔会議システム利用する際の メリット・デメリット	遠隔会議システムの 接続形態
インターネット に直接接続	各学校から光回線などで直接インターネットに接続する。	遠隔会議システムに必要な帯域を確保しやすい。	① 直接接続型 ③ クラウド(ASP)型
イントラネット 経由で接続	各学校から自治体や教育委員会内で構成されるイントラネットワークを経由して、インターネットに接続する。	通信がイントラネット内で行われる場合、セキュリティが確保しやすく、必要な帯域も確保しやすい。	① 直接接続型 ② 専用サーバー型
		複数の学校からのインターネット通信が集約されるため、場合によっては、帯域が不足する。	③ クラウド(ASP)型



### ！ モバイル通信の利用

遠隔会議システムを導入する際、既存のネットワークでは十分な帯域が確保できず、また地理的な要因などから新設が難しい場合は、利用範囲が広い通信キャリアが提供するモバイル回線(4G/LTE、WiMAXなど)の利用も検討できます。

## 〈ネットワークに関する注意点〉

ネットワークの通信性能やセキュリティに対する注意点は次の表のとおりです。

カテゴリ	項目	概要
通信性能	帯域の考慮 <small>※帯域とはネットワークの通信速度のこと。帯域が広いネットワークの方が、大容量のデータをより早く送受信することができる。</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔会議システムは比較的大容量の帯域を必要とする。一般的に、十分な通話品質を維持するためには、1台あたり1～2Mbpsが必要とされている。帯域による影響は音声よりも映像への影響が大きい。実効速度で概ね2Mbpsを確保できればフルHD品質での映像、1Mbpsを確保できればHD品質での映像送受信が可能。</li> <li>・片方の拠点の帯域だけが狭い場合でも、通話品質が劣化することがあるため、導入拠点全体の帯域を確保する必要がある。</li> <li>・グループやペア学習などの際に情報端末などで遠隔会議システムを利用する際は、通信する台数に比例した帯域確保が必要となる。</li> </ul>
		<p>【インターネット直接接続の場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・VPNを利用して学校間の通信を行っている場合、大量のデータを処理することにより、ネットワーク機器が高負荷状態になる可能性があり、注意する必要がある。</li> </ul>
		<p>【イントラネット接続の場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔会議システムを安定的に利用し、また同時に行っている他の授業での通信帯域を確保するため、以下のような対策も考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 遠隔会議システムが使用するネットワークを分離する。</li> <li>▶ 既存ネットワーク内で使用する場合、QoS(Quality of Service:ネットワーク機器による通信の確保)の設定を行う。</li> </ul> </li> </ul>
	回線の考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ADSLなどの非対称デジタル加入者線(下りに比べて上りの回線速度が遅い)の場合、回線速度の遅い通信による影響が発生する場合もある。また推奨していない機器・サービスがないか注意する。</li> </ul>
	有線/無線の考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教室同士をつなぐ遠隔会議システムは、授業中を通して安定した通信が求められるため、有線LANの利用が望ましい。</li> <li>・有線LANを利用する際は、利用教室へのネットワークが敷設されているか、必要な数のLANポートが確保できるかについて確認する。</li> <li>・グループやペア学習などの際に情報端末などで遠隔会議システムを利用する際は無線LANを利用するため、遠隔合同授業での利用に堪える十分な帯域を持った無線LAN環境の整備が必要である。</li> <li>・無線LANを利用する際は、アクセスポイントからの電波状況や、建物の構造やBluetooth機器・電子レンジなどの家電製品との干渉により通信が不安定にならないか、事前確認が必要である。</li> </ul>
セキュリティ	セキュリティポリシーの考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・校務のために使用するネットワークには児童生徒の個人情報に関するデータが含まれるため、遠隔会議システムのネットワークは校務系システムのネットワークから論理的または物理的に分離する必要がある。</li> <li>・遠隔合同授業においては、学校をまたいでICT利用が行われるため、自校に留まらない運用ルールやセキュリティの策定が必要となる場合がある。</li> </ul>
	既存ネットワークの考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔会議システムを導入する場合、既存ネットワークの状況によっては、以下のような項目について、設定を見直す必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ファイアウォールやルーターの通信ポート</li> <li>▶ プロキシサーバー、コンテンツフィルタ</li> <li>▶ PCや情報端末のウィルス対策ソフト</li> </ul> </li> </ul>

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



## 〈ネットワークに関する問題と対策〉

遠隔合同授業を実施する際に、ネットワーク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
帯域が不足する	ネットワークの帯域が不足していたので、遠隔会議システム専用の回線を増設した。
	遠隔会議システムの帯域を制限して、遠隔会議システムの性能を少し抑える代わりに、他の利用においてネットワークに起因するトラブルが減った。
	全体のビデオ会議システムとグループ活動用のWeb会議システムを同時に起動すると回線状況が不安定になるため、グループ活動の際には全体のビデオ会議システムを終了させて片方ずつの運用とした。
機器の老朽化	校内にある老朽化したネットワーク機器が原因で、十分な帯域が確保できないので、新しい機器に交換した。
既存の環境への影響	遠隔合同授業実施に必要なICT機器やネットワークなどを導入・設定する際には、既存のネットワークの運用に影響がないように、既存ネットワーク構築業者と遠隔合同授業システム構築業者との間で連携を取りながら構築するよう取り計らった。