発見し・はぐくみ・かたちにする 知の広場

YAMAGUCHI UNIVERSITY
山口大学

AXIES　教育技術開発部会　第24回研究会

大学専門教育における遠隔授業の現在地と未来
－多拠点教育を支えるEdTech

～ 共同獣医学部における遠隔授業システムと教育DXの歩み～

山口大学　佐藤晃一

- 共同獣医学部での遠隔授業実施の背景
- コロナ禍での教育への取組
- 山口大学DX推進計画と取組
- メーカーへの期待

- 共同獣医学部での遠隔授業実施の背景
- コロナ禍での教育への取組
- 山口大学DX推進計画と取組
- メーカーへの期待

共同獣医学部の歴史と背景

鹿児島高等農林学校
昭和14（1939）年 獣医学科設置





(明16.6)
(1883年)
山口栽培試験場農事講習会

(明18.7)
(1885年)
山口農学校

(明28.4)
(1895年)
山口県農学校

(明32.8)
(1899年)
山口県立農学校

(明34.5)
(1901年)
山口県立農業学校

(大13.4)
(1924年)
山口県立小郡農業学校

1883年
明治16年

(昭19.1)
(1944年)
山口高等獣医学校
Yamaguchi Higher School of Veterinary Medicine, 1944

1944年
昭和19年

(昭20.3)
(1945年)
山口獣医畜産専門学校
Yamaguchi College of Veterinary Medicine and Animal Husbandry, 1945

1945年
昭和20年

山口大学 (昭和24.5.31)
Yamaguchi University, founded, 1949

農学部
Faculty of Agriculture, 1949

附属農場 (昭27.11.1)
Experimental Farm, 1952

獣医学科
1949年 昭和24年

(平24.4.1)
共同獣医学部
Joint Faculty of Veterinary Medicine, 2012

附属家畜病院 (昭28.7.1設置 平19.1.1名称変更)
erinary Hospital, 1953

(平成19.1.1)
附属動物医療センター
Animal Medical Center, 2007

2012年 平成24年 改組

なぜ共同獣医学部が設置されたか？

国立　10校
　学生定員30～40名
　教員数　25～35名程度
公立　　1校
私学　　5校
学年定員　930名/年

国際水準の獣医学教育の実践



・獣医療の高度化
・感染症の拡大
・食の安全と安心



共同学部：山口大学＋鹿児島大学
共同課程：北海道大学＋帯広畜産大学
共同学科：岩手大学＋東京農工大学
　　岐阜大学＋鳥取大学

国公私別	大学名	学部名	入学定員
国立大学法人	北海道	獣医	40
	帯広畜産	畜産	40
	岩手	農	30
	東京農工	農	35
	東京	農	30
	岐阜	応用生物化学	30
	鳥取	農	35
	山口	共同獣医学部	30
	鹿児島	共同獣医学部	30
	宮崎	農	30
	小計		330
公立	大阪府立	生命環境科学	40
私立	酪農学園	獣医	120
	北里	獣医	120
	日本	生物資源学	120
	日本獣医生命科学	獣医	80
	麻布	獣医	120
	小計		560
	合計		930

※2018年に岡山理科大学獣医学部設置された（1070名）

数字で見る山口大学と鹿児島大学

比較項目	山口大学	鹿児島大学
学部数	10学部 ＋ 1学環	9学部
研究科数	7研究科	9研究科
学生数	約10,000人	約10,000人
教職員数	約4,000人	約4,000人
土地面積	約110万㎡	約3,652万㎡
共同獣医学定員数	30人	30人

共同獣医学部の設置と遠隔授業

山口大学

特色・大都市圏に位置し，二次診療



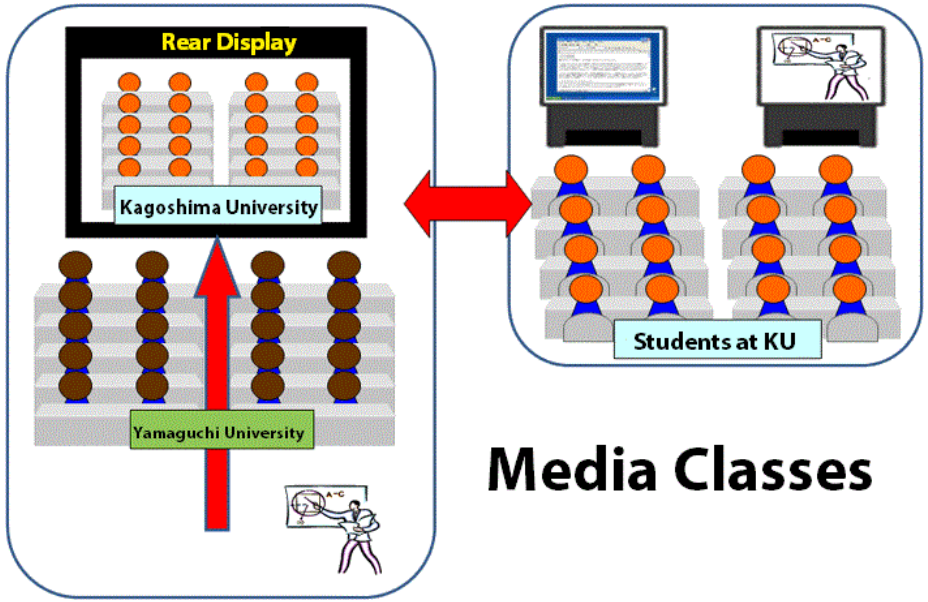


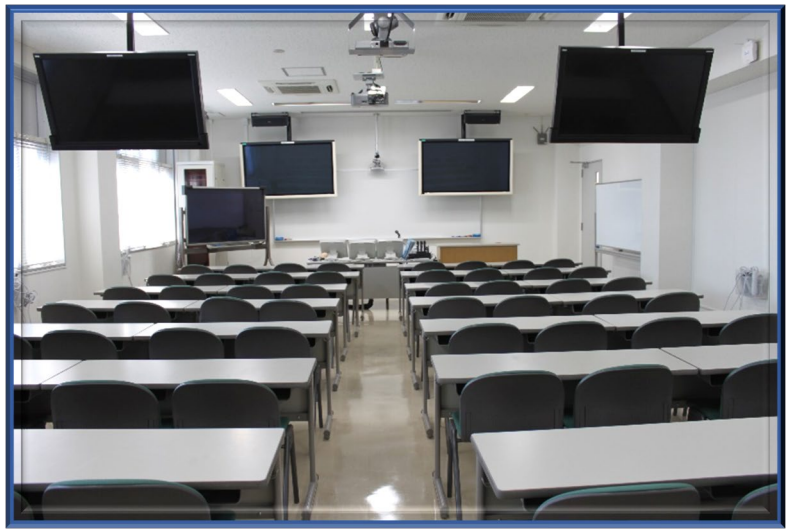




・産業動物臨床，家畜衛生

共同獣医学部の設置と遠隔授業（2012年開始）



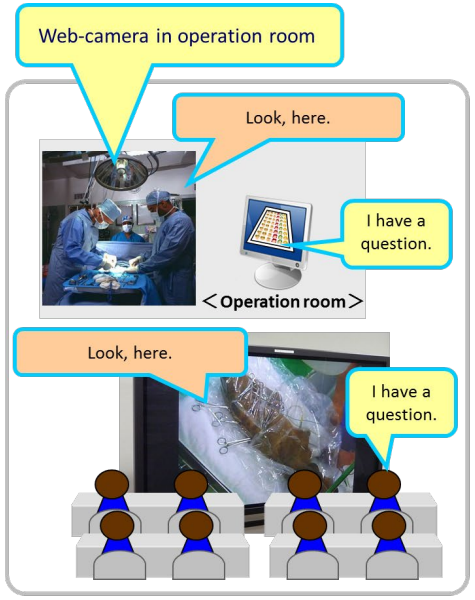


NTT 西日本
北辰映電株式会社
SONY

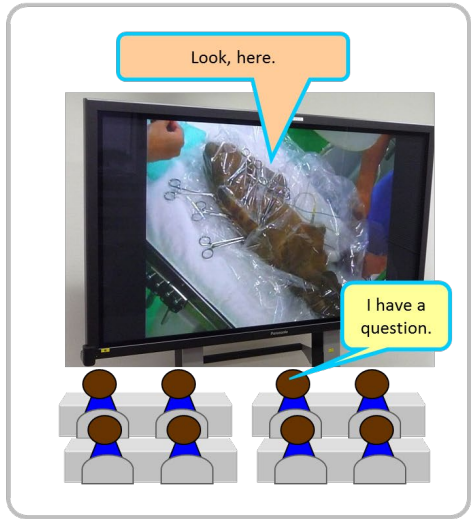
遠隔授業の単位数
87単位
遠隔授業の科目数
72科目

山口大学の学生　　山口大学からの講義





鹿児島大学



山口大学

- 共同獣医学部での遠隔授業実施の背景
- コロナ禍での教育への取組
- 山口大学DX推進計画と取組
- メーカーへの期待

「学部」における新型コロナ感染症への対応・講義（2020年）

- **講義の実施方法**

  鹿児島大学と協議し，2020年4月20日授業開始
  → 録画講義をオンデマンド配信。学生は自宅（下宿）から好きな時間に視聴
  → 出欠はレポート提出やアンケートへの回答で確認
  → 第1Q期間中（前期前半）はすべて録画授業
  → 第2Qからはコロナ感染防止対策を取った上で対面（通常遠隔）授業実施







Before



After





学部における新型コロナ感染症への対応・実習（2020年）

- 実習の実施方法
  → 4月20日～5月12日は録画教材を用いてオンデマンド実習
  → 5月12日「実験等の授業実施のガイドライン（案）について」策定し，学長の許可を得たうえで，3密に配慮しながら実習の実施
  → 実習の説明など時間がかかる部分は，オンラインで事前説明













- 共同獣医学部での遠隔授業実施の背景
- コロナ禍での教育への取組
- 山口大学DX推進計画と取組
- メーカーへの期待

デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン（2020年度）

デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン

令和2年度第3次補正予算額(案)　60億円

（背景・課題）

○新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、これまで対面が当たり前だった大学・高等専門学校の教育において遠隔授業の実施が余儀なくされ、実施に当たり課題も見られたが、教員・学生からは「繰り返し学修できる」、「質問がしやすい」など好意的な意見があった。

○デジタル活用に対する教育現場の意識が高まっているこの機を捉え、教育環境にデジタルを大胆に取り入れることで質の高い成績管理の仕組みや教育手法の開発を加速し、大学等におけるデジタル・トランスフォーメーション（ＤＸ）を迅速かつ強力に推進することにより、ポストコロナ時代の学びにおいて、質の向上の普及・定着を早急に図る必要がある。

（対応）

○大学・高等専門学校において**デジタル技術を積極的に取り入れ、「学修者本位の教育の実現」、「学びの質の向上」に資するための取組における環境を整備**。ポストコロナ時代の高等教育における教育手法の具体化を図り、その成果の普及を図る。

【事業概要】

○大学・短期大学・高等専門学校において、デジタルを活用した教育の先導的なモデルとなる取組を推進するため、デジタル技術活用に必要な環境整備費を支援する。

【取組例①】「学修者本位の教育の実現」（１億円×３０件程度）

遠隔授業による成績管理を発展し、学修管理システム（LMS）を導入して全カリキュラムにおいて学生の習熟度等を把握。蓄積された学生の学修ログをAIで解析し、学生個人に最適化された教育（習熟度別学修や履修指導等）を実現

【効果】学生の理解度を総合的に確認。学生の学修履歴等から受講すべき科目や履修の支援、個別の授業後に理解度に応じた課題を提供



入学から卒業まで一括管理した学生データ　＋　AI技術による解析

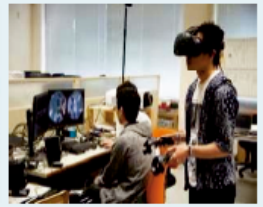
【取組例②】「学びの質の向上」（３億円×１０件程度）

VR(Virtual Reality)を用いた（対面ではない）実験・実習を導入するなど、デジタルを活用して、これまで困難と思われていた内容の遠隔授業を実現。更に、自大学のみならず、開発した教育システムやデジタルコンテンツ等を他大学と共有・活用

【効果】実験・実習科目において、現場と同等の体験をすることで、教科書やビデオ映像を見るよりも効果的な学修を提供







- 新型コロナウイルス感染症のリスクがあるなか、対面式の実験・実習の実施が困難

※ 各大学は、三密を回避しながら分散して実施するなどの対応

- VR技術等による臨場感あふれる実験・実習のデジタルコンテンツを作成

講義やオンデマンド授業・VR等を活用した実験等・実際の実験等の教育手法を組み合わせ、学びの質を向上

山口大学DX推進計画

DX推進計画目標

先端デジタル技術を活用した学修者本位の教育と学びの質の向上による教育の高度化を加速させ、**山口大学版・教育DXを確立**する。その成果の普及により、**ニューノーマル社会において新しい価値を創造できる“デジタル人材”を育成する。**

DX推進具体的目標

- 物理的距離を越えた臨場感ある教育の実現
- 学びのプラットフォーム化を目指したLMS開発とAI技術活用
- 最新デジタル技術活用による質の高い臨場型講義・実習の実現
- デジタル活用によるSTEAM教育やデジタル教材のアーカイブ化
- 教育・学修支援スキル向上と教職員の意識改革
- 全学に役立つデジタル技術開発と相互連携・共有
- 山口大学版・教育DX推進による「デジタル人材育成」

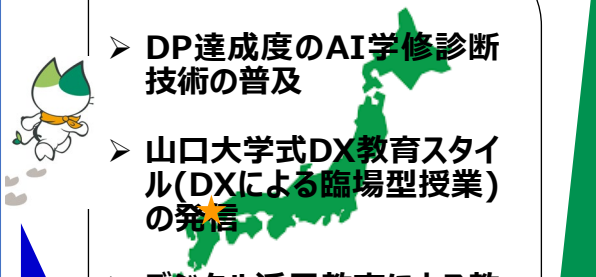
７つの取組

- 学長のリーダーシップによるDX推進体制構築による学内展開及び波及効果
- 授業配信、課題提出、学修成果等のプラットフォームとなる学修者本位のLMSの開発
- AI技術を活用した学修者の学びの成長診断による自己主導型学修の推進
- xR技術を活用した異分野連携による実践実習の実現を通した学びの質の向上
- マルチ・ハイフレックス型遠隔授業システム構築による臨場型授業の実践
- デジタル活用による教育方法の高度化を目的としたFD・SDの徹底
- デジタル活用教育を通した学生の学修成果測定及び卒業後の追跡調査

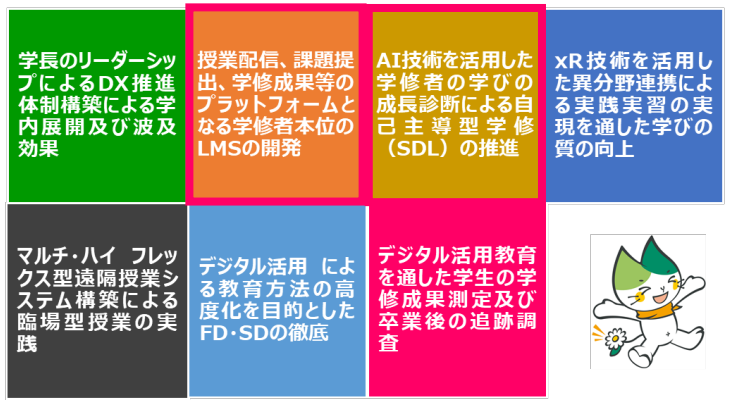


成果発信とモデル普及

- AI支援型LMSモデル発信
- DP達成度のAI学修診断技術の普及
- 山口大学式DX教育スタイル(DXによる臨場型授業)の発信
- デジタル活用教育による教育効果及び学修成果の発信
- 他大学やステークホルダーに向けて分かりやすく情報発信
- 国内だけでなく海外の大学等との連携教育モデルの実現



取組1：ジブンの学びをデザインできるAI支援型LMSの実現



山口大学　DX推進計画の具体的取組

1. 学長のリーダーシップによるDX推進体制構築による学内展開及び波及効果
2. 授業配信、課題提出、学修成果等のプラットフォームとなる学修者本位のLMSの開発
3. AI技術を活用した学修者の学びの成長診断による自己主導型学修（SDL）の推進
4. xR技術を活用した異分野連携による実践実習の実現を通した学びの質の向上
5. マルチ・ハイフレックス型遠隔授業システム構築による臨場型授業の実践
6. デジタル活用による教育方法の高度化を目的としたFD・SDの徹底
7. デジタル活用教育を通した学生の学修成果測定及び卒業後の追跡調査

自己主導型学修の推進

【要点①：ジブンで学修目標設定】
◆DP（ディプロマ・ポリシー）に基づく学修目標設定

【要点②：ジブンの力で学ぶ】
◆年間単位、授業単位を意識した学修

【要点③：ジブンで振り返る】
◆成績結果、教員からのアドバイス、AIによる学修診断等を活用

【要点④：ジブンで学修目標を調整】
◆学修目標を見直しながら、次期の学習計画を作成



学修者本位のLMS

【機能①：ラーニングマップ】
◆学部・研究科のカリキュラムマップ表示による履修進捗の見える化

【機能②：マイシラバス】
◆学生自身のシラバスというコンセプトで、履修科目のプラットフォーム化
学修ノート機能も搭載

【機能③：学修ポートフォリオ】
◆正課・正課外を架橋した学びのプロフィールを集約し、振り返りや自己理解等に活用

【機能④：Dynamic YU CoB CuS】
◆学修行動・学修成果等のビックデータをAI解析し、学生自らの学修目標の設定や調整に活用

取組2：デジタル技術を活用した『知の教授と技の伝承による智の育成』

山口大学DX推進計画

先端デジタル技術を活用した　学修者本位の教育と学びの質の向上による教育の高度化を加速させ、山口大学版・教育DXを確立する。その成果の普及により、ニューノーマル社会において新しい価値を創造できる“デジタル人材”を育成する。

「知」と「技」の教育は車の両輪であり、連携させることで「智の育成」が行える



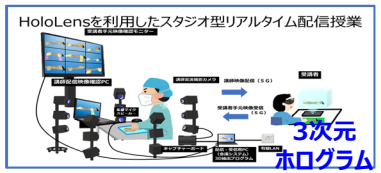
取組②の目標

医学部、共同獣医学部、工学部のこれまでの先進的な取組を基盤として、『知の教授と、技の伝承による、智の育成』を実践する。技を伝える「xR技術を活用した臨場型実習・遠隔Hands-On実習システム」と、知を教授する「マルチ・ハイフレックス型遠隔授業システム」の取組で構築することで、ニューノーマル時代の大学教育を先導する。

取組2-1：xR技術を活用した臨場型実習と遠隔Hands-On実習システムの構築







学生参加型遠隔Hands-On実習・臨場型実習・最新デジタル技術の活用
※実習コンテンツは単独システムまたは遠隔授業システムを利用して配信

最新ICT・デジタル技術を活用した学修環境の構築

遠隔授業システムを使った実習の配信

単独システムでの実習の配信

講義の配信



離れた場所でも臨場感ある講義と実習を受講できる山口大学式DX教育スタイルを構築し、学びの質の向上により教育の高度化を実践

取組2-2：マルチ・ハイフレックス型遠隔授業システムによるデジタル教育改革の推進



アクティブラーニング、デジタルコンテンツ提供、自由に学べる環境の提供、大学間連携教育
※講義のみならず一部の実習コンテンツを配信し活用する

事業終了時の評価・検証

変革の持続

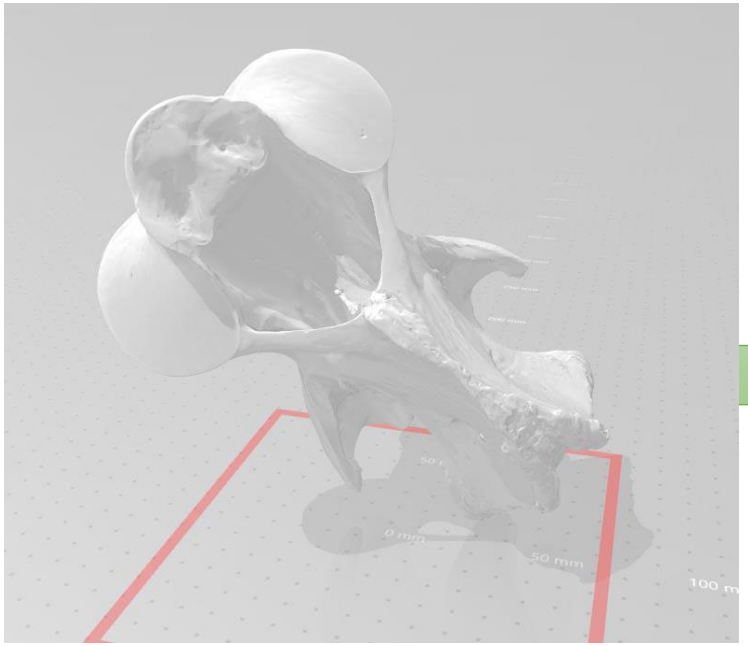
事業終了後の教育効果の検証

共同獣医学部の取組例１：解剖学実習（骨学）





DicomData



引用 SOLIZE Corporation All Rights Reserved.



Formlabs Form 3L 3Dプリンタ





引用：https://holoeyes.jp/wp-content/uploads/2021/02/EDU202012.pdf

共同獣医学部の取組例２：食肉衛生検査実習

食肉衛生検査場



問題点
- 狭隘
- 危険
- 騒音
- 密

教室内

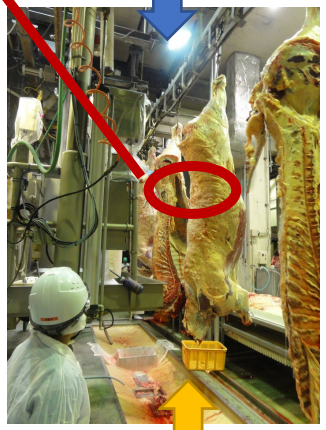
先生用（コントロール可能）





WiFiルーター
（ローカル通信）
通信費不要
外部サーバー不要

- 教員がポインターで注目可
- 印をつけることも可能
- 参加者はアバター表示
- 向いている方向がわかる
- 教員が動画の再生、停止
- クローズド環境でサーバー不要



360度動画

約10台同時接続可能



生徒用（視聴のみ）　生徒用（視聴のみ）　生徒用（視聴のみ）

株式会社キシブル提供ファイル改変

共同獣医学部の取組例３：MR実習システム





実習形態の進化





器材事前送付
- モデル臓器
- 手術用具
- テキスト

システム構成（案）

①実習映像配信、視聴
- 講師側の授業映像を３D化して、受講者の「HoloLens」に投影
- 講師側の授業映像を複数アングルで撮影し、3Dにてマルチストリームでライブ配信し、受講者側は視点を切替えて視聴

②受講者実習模様配信
- 受講者が実施している実習模様を「HoloLens」カメラで講師側の大型モニタへ一覧表示

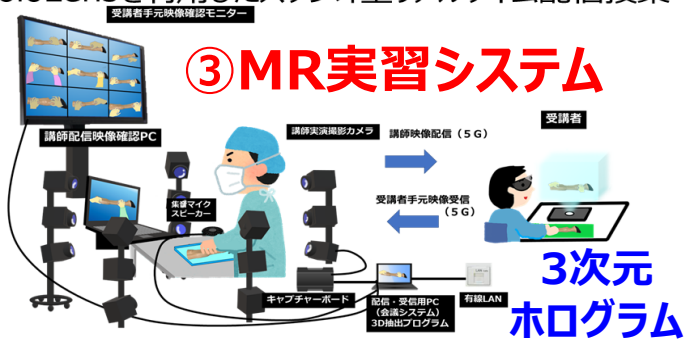
③音声
- 双方向の会話を実現　※受講者同士の会話は不要

④通信環境
SINET及び5Gにて閉域接続（ドコモアクセスプレミアム）



©2021 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.
0

HoloLensを利用したスタジオ型リアルタイム配信授業



特徴・先駆性

○ Hands-On実習の実践とモデル化の経験を活かしたシステム

○ ３次元ホログラム遠隔実習は次世代型実習の先駆け

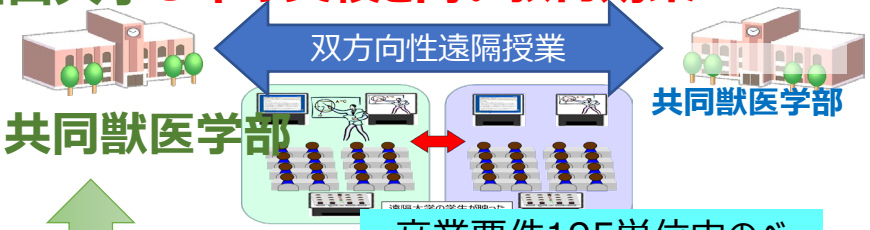
○ ５Gを使う社会実装実験となる

株式会社NTTドコモ提供ファイル改変

取組2－2
マルチ・ハイフレックス型遠隔授業システムによる臨場型教育の推進

特色：国際水準教育・世界展開とAI活用

山口大学 **9年の実績と高い教育効果** 鹿児島大学



卒業要件195単位中のべ
153単位(79%)互換
※授業の一部遠隔も含む

人獣共通 One
感染症 Health

2019年取得
アジア初！



国際基準の獣医学教育の実践

欧州獣医学教育機関協会-**EAEVE**-認証取得

携 連

医学部



AIシステム医学・医療研究教育センター(**AISMEC**)設立（2018年）

2020年認証取得

国際基準の医学教育の実践

日本医学教育評価機構-**JACME**-認証取得

□背景と▲課題

共同獣医学部の双方向性遠隔授業システムの運用実績9年と高い教育効果

□EAEVE教育評価の認証取得により『対面授業と遜色ない』ことを国際的に証明

医学コース・ユニット制カリキュラムに基づく自発的学習能力の育成とAI活用推進

□国際基準医学教育によりJACME認証取得とAISMECの設立

感染症ボーダレス化
連携教育重要

異分野教育連携と国内・国際連携強化の必要性と遠隔システムの限界

▲One Healthと感染症対応を念頭に医獣以外の連携教育も強化する必要性
▲国内と国際的な獣医学連携や医学連携が必要だが現行システムでは対応困難
▲ZOOM等汎用会議システムだけでは教育に必須のアクティブラーニング(AL)の実践が困難
▲汎用会議システムだけでは臨場感ある遠隔実習教育の実施が困難

システム概要と特色

○『多地点接続システム』を導入した『マルチ・ハイフレックス型遠隔授業システム』により、汎用会議システムが連携できるシステムを構築し、学修者本位の教育を多様で柔軟なデバイスにより実践し、
①国内外教育連携強化、
②汎用会議システムと連携、
③ALの実践、
④ウエアラブルカメラ等での実習配信による臨場感ある遠隔実習



○Withコロナにおける**ニューノーマル・アクティブラーニング教育**による専門性向上や医学・獣医学教育の国内連携・国際化の進展を先導

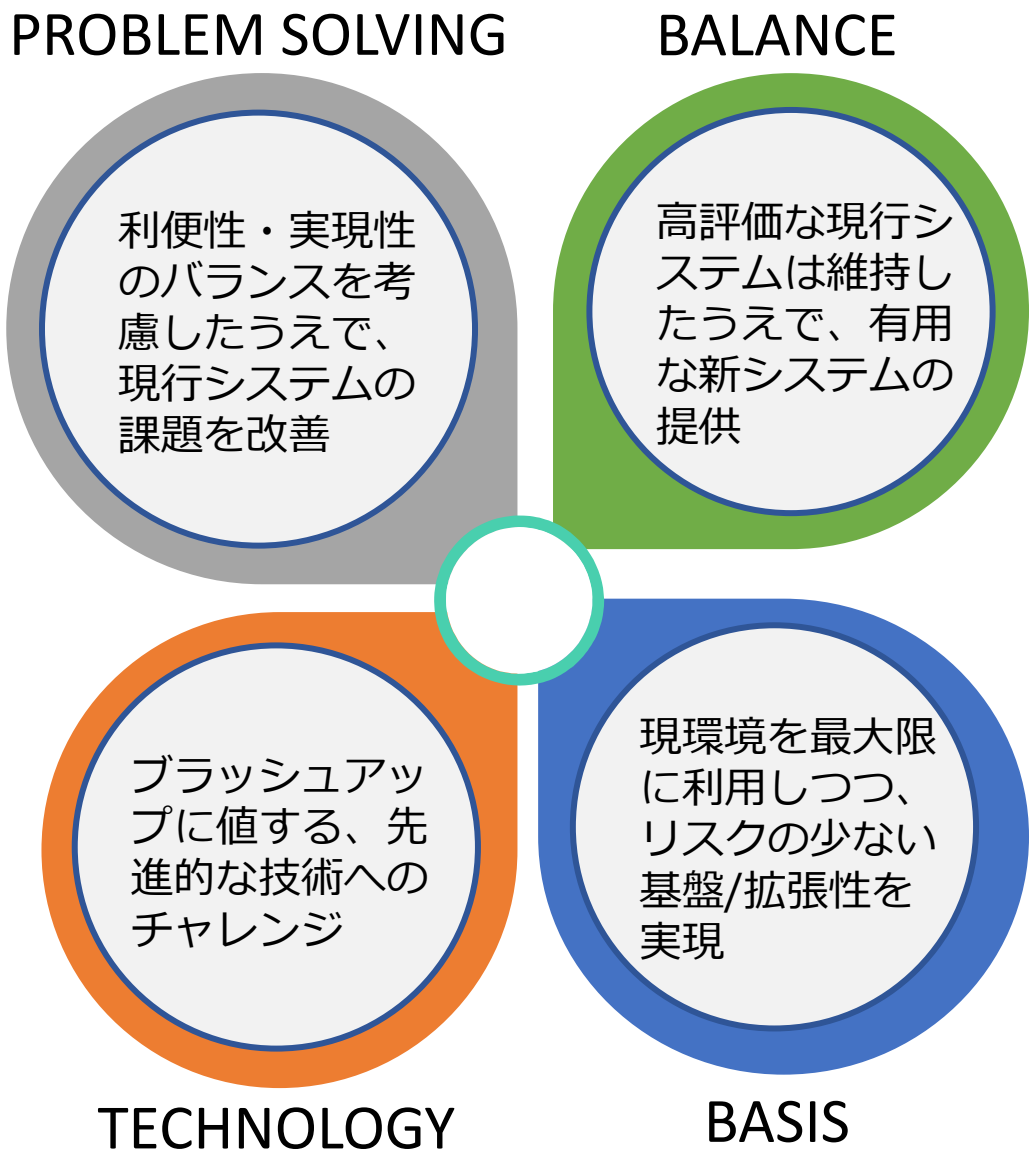
開発コンセプト：「繋ぐ」から「紡ぐ」へ

コンセプト

国際社会に貢献できる専門性の高い獣医師養成に寄与できる、ＩＣＴ基盤環境を整備する。

実現のためのポイント

- 各システムの拡張/連携を意識し将来の利用する学生/教員のために可能な限りのシームレスな機能連携/構成を検討
- 保守、その他の運用時にネックとなるソフトウェア/ハードウェアの構成区分を明確化し将来の改善等の環境変化へ柔軟に対応できる構成/ベンダ選定



※NTT西日本提供資料改変

開発コンセプト：利用者意見の反映

- 操作システムがPC（Windows）ベースでセキュリティーに不安
- システムの解像度（アスペクト比）の統一ができていない
- システム立ち上げの高速化
- 「ウエアラブルカメラ」の活用
- 「CGレス合成」の搭載
- 教卓にもセンスを
- 音声と画像をクリアに
- 各種授業スタイルへの対応（座位/立位、マイク形状、用いる資料）
- 多様な教員PC（Windows、Mac）に円滑対応
- etc・・・・





システム概要：教員目線



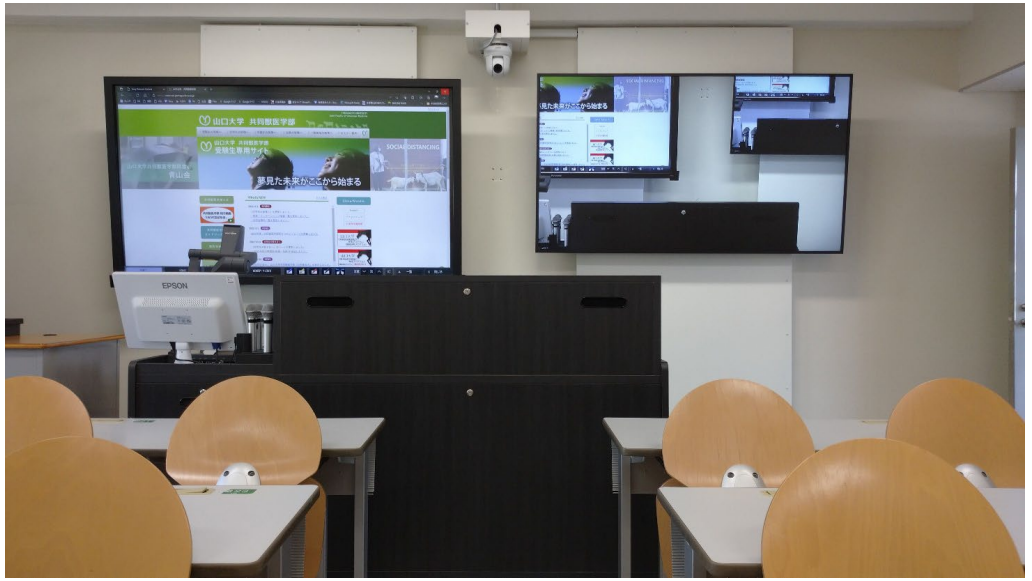



HDMI1
HDMI2
外部PC
書画カメラ
目線カメラ
電子黒板
CG合成
講師カメラ
学生カメラ
常設PC
遠隔受信 メイン
遠隔受信 サブ
遠隔受信 学生映像
顕微鏡
ディスプレイ（廊下側）
電子黒板（窓側）
中間ディスプレイ
送信（メイン）
送信（サブ）
HDMI 1
OFF
ON
（廊下側）講師用モニター（窓側）
常設PC（USB）
外部出力
詳細操作
講師カメラ
学生カメラ
ズームアップ
ズームダウン



システム概要：学生目線

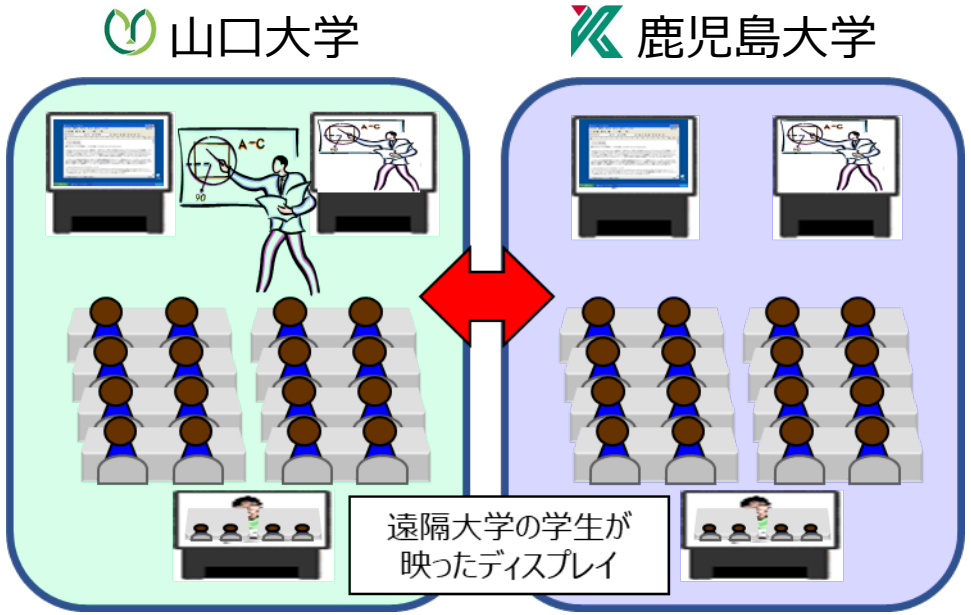


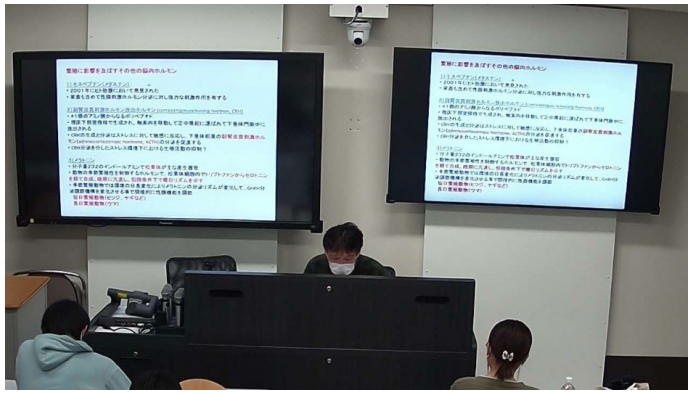




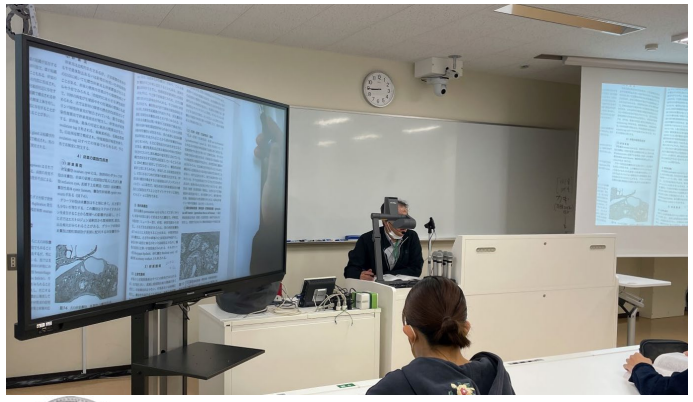
授業での活用状況と学びの質の向上

通常遠隔講義：多様な授業方法













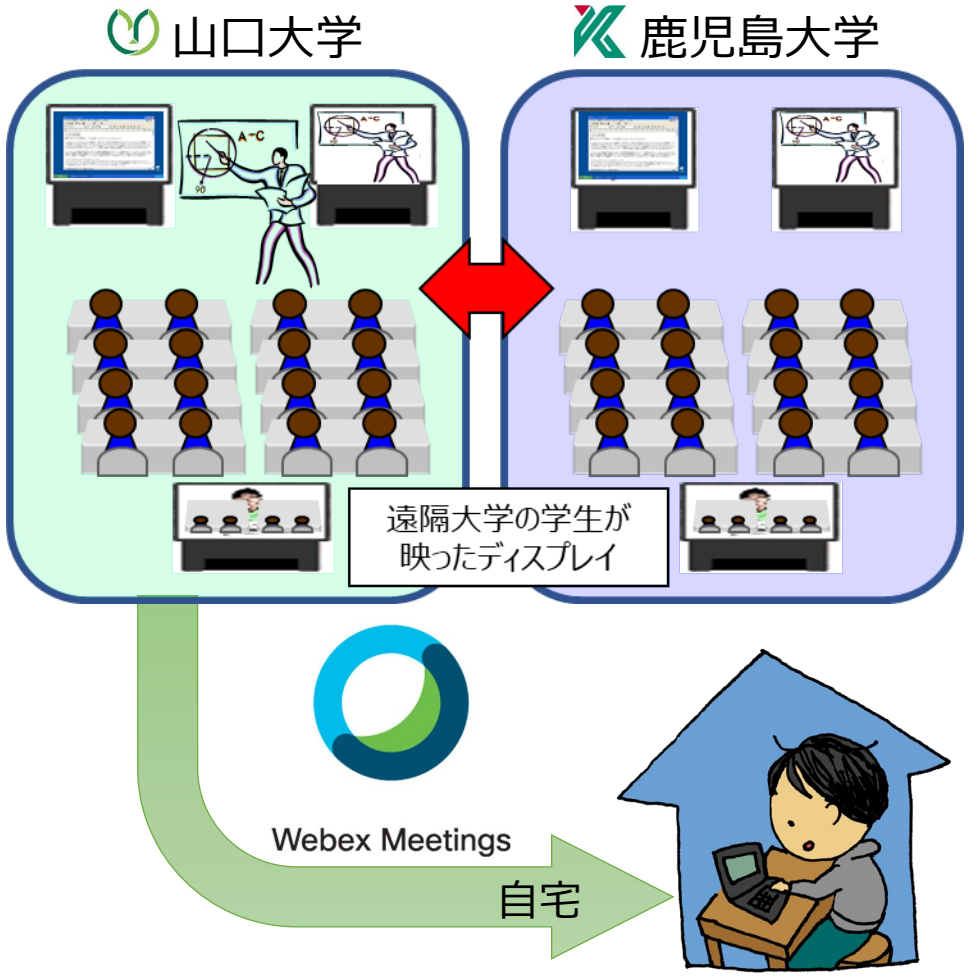






授業での活用状況と学びの質の向上

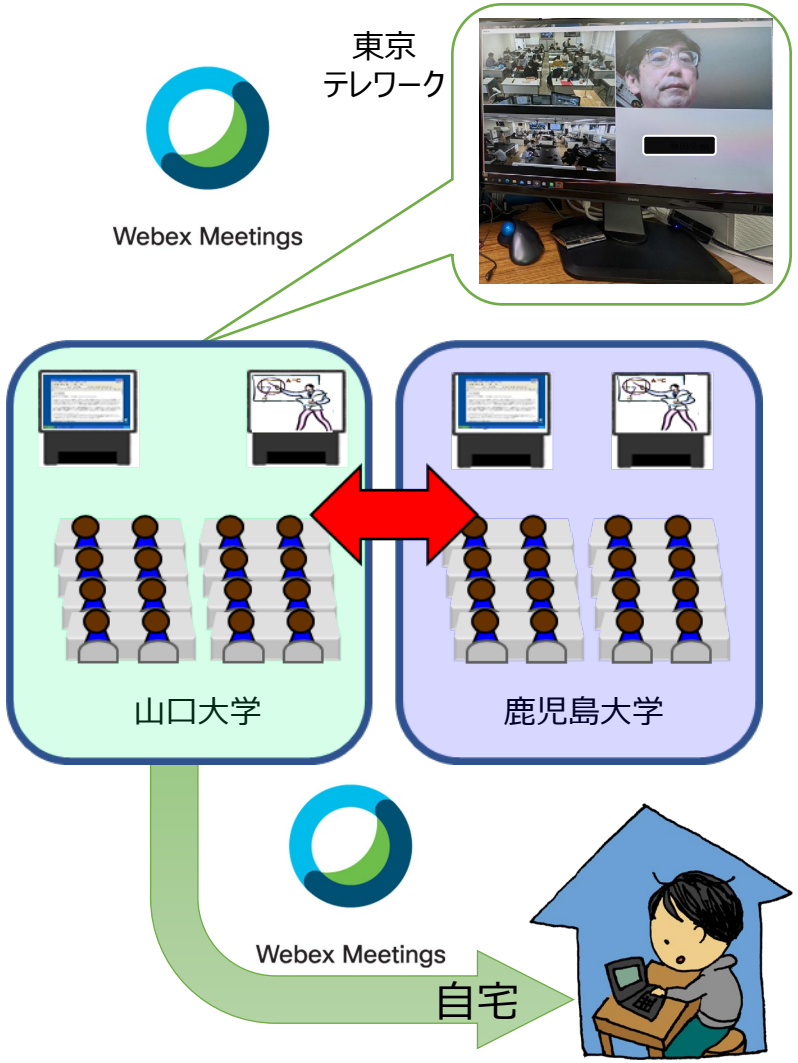
マルチ・ハイフレックス遠隔講義：配信





授業での活用状況と学びの質の向上

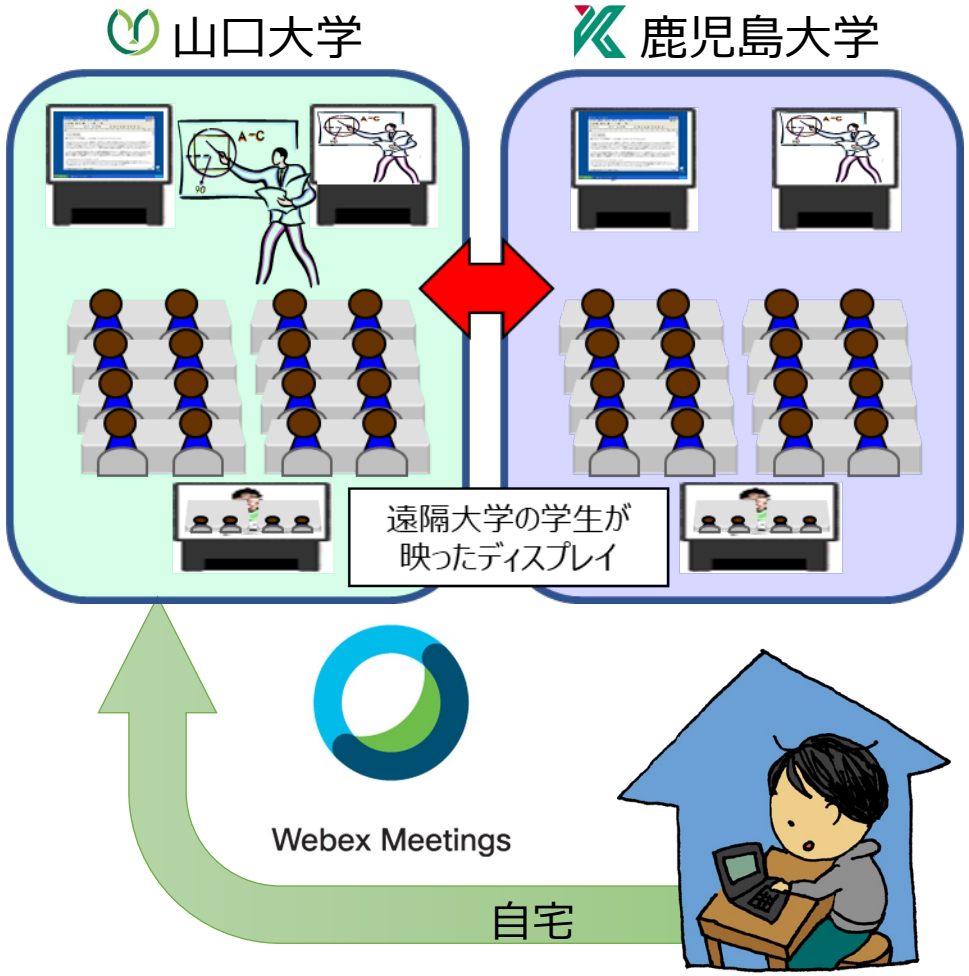
マルチ・ハイフレックス遠隔講義：配信





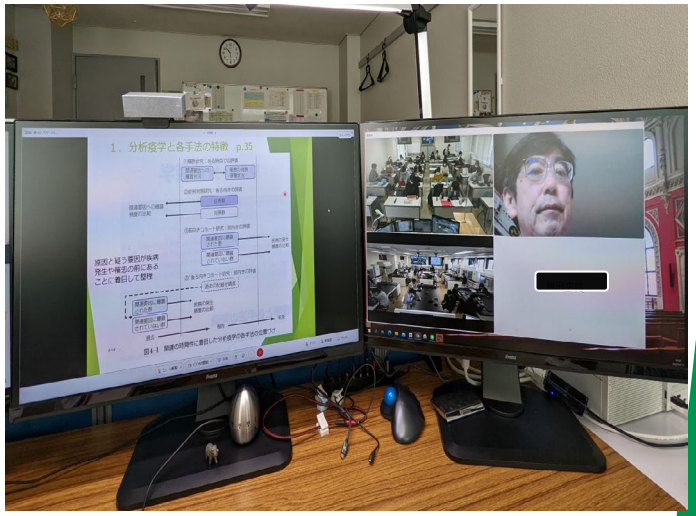
授業での活用状況と学びの質の向上

マルチ・ハイフレックス遠隔講義：受信







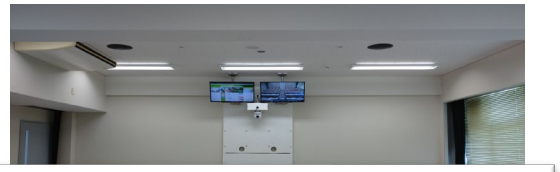


- 共同獣医学部での遠隔授業実施の背景
- コロナ禍での教育への取組
- 山口大学DX推進計画と取組
- メーカーへの期待

共同獣医学部で利用するデバイスとメーカーへの期待

共同獣医学部で導入したシステム




問題点

- ◯ 導入価格と維持管理費用
- ◯ 技術進歩とキャッチアップ
- ◯ 学生参加型Hands-On実習やPBL教育の実施が困難

メーカーへの期待

- ◯ 安価で買い換えが容易
- ◯ 維持管理・保守経費の削減
- ◯ 汎用性がある
- ◯ PBLに耐えうる臨場感
- ◯ PCに高性能を求めない（軽い)
- ◯ 視聴用デバイスの取扱い容易
- ◯ HMDが不要（裸眼）
- ◯電子教科書とのシームレス連携