

金沢工業大学における 教育デジタルトランスフォーメーション ー多様な学生の教育と時間と空間に制約されない学びー

SS 研教育環境フォーラム2021

2021年9月13日@オンライン

金沢工業大学 工学部 情報工学科 教授
山本 知仁

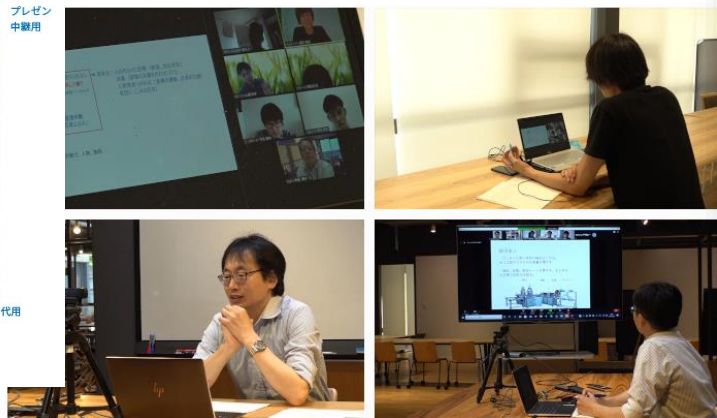


はじめに

- 教育の世界にもDXの波がやってきており、特に大学を中心とする高等教育機関では近年、様々な領域で取り組まれ、**2020年より始まったコロナ禍はその流れを加速**した
 - 以前は、ほとんどの授業が対面で行われ、場合によっては板書を主体としていた授業もあったと思われるが、コロナ禍は、そのような授業形態を一気にデジタル化した
- Learning Management System (LMS) についても、**オンライン授業を実施するための要**となっており、授業資料などを提供するためだけでなく、スタディログと呼ばれる学習に関わるデータを蓄積しそれらを解析することで、よりよい学習プロセスを実現する **Learning Analytics (LA)** にも利用されている



データアナリティクスの遠隔授業では各種ツールが使われました



教育再生実行会議では

- 政府の教育再生実行会議は2021年6月に「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」をテーマとして第12次提言を出している
 - 高等教育に関しては、「遠隔・オンライン教育の推進」「デジタル化への対応」「データ駆動型の教育への転換」などを進めていくことが明記されている

教育再生実行会議 第十二次提言概要 「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」

ニューノーマルにおける教育の姿

- 一人一人の多様な幸せと社会全体の幸せ（ウェルビーイング）の実現を目指し、学習者主体の教育に転換
- デジタル化を進め、データ駆動型の教育に転換。○教師・指導者の役割と責任の再定義
- 【意義】①子供：学びの機会や質の充実 ②教師・指導者：働き方改革と責任の再定義

1. ニューノーマルにおける初等中等教育の姿と実現のための方策

(1) ニューノーマルにおける新たな学びに向けて～データ駆動型の教育への転換～

- ①一人一人の端末の格差に格差を埋める環境整備
 - 安全・安心に端末を取り扱うための手引の策定・周知
 - 個人情報保護制度の見直しを踏まえた学校教育上の取扱いの明示
- ②データ駆動型の教育への転換による学びの変革の推進
 - 学習状況のデータを管理するマネジメントシステムの活用促進
 - 同時双方向やオンデマンドによる授業モデルの展開
- ③学びの継続・保障のための方策
 - 学校でも家庭でも継続して学習できるオンライン学習システムの全国展開
 - 不測の事態でも、学校と児童生徒の関係を継続し、学びを保障する取組の推進
 - 小学校との連続性を意識した幼児教育推進体制の充実・強化
- ④学びの多様化等
 - 高校生が大学の講義を学ぶ「先取り履修」の推進
 - 大学への飛び入学者の高校卒業資格付与・従来、大学中途の場合、中卒扱い

(2) 新たな学びに対応した指導体制等の整備

- ①少人数によるきめ細かな指導体制・施設設備の整備
 - 小学校35人学級の効果検証等を踏まえ、中学校を含め望ましい指導体制の検討
 - 新たな学校施設の在り方（令和の学校施設スタンダード）の明確化
- ②教師の質の向上、多様な人材の活用等
 - 教員免許制度、教員養成大学・教職課程等の総合的な見直し
 - 教員免許更新制の改革、特別免許状の見直しなど多様な人材確保策

2. ニューノーマルにおける高等教育の姿、国際戦略と実現のための方策

(1) ニューノーマルにおける高等教育の姿

- ①遠隔・オンライン教育の推進
 - ハイブリッド型教育の推進、MOOCや大学間連携などリソースの共有・有効活用
 - 単位数上限算定の考え方の明確化、質保証システムの在り方の見直し
- ②教学の改善等を通じた質の保証（「出口における質保証」）
 - 「教学マネジメント指針」に基づき（密度の高い組織的な）大学教育の展開
- ③学びの複線化・多様化
 - 高校時代に取得した大学の単位数に応じ、修業年限を柔軟化
 - 産学連携による職業教育機能の強化、リカレント教育の充実
- ④デジタル化への対応
 - 学修履歴証明書の普及、学修管理システムによる学修データを活用した教育改善
 - さらに、⑤学生等への支援の充実、⑥大学等の施設・設備の整備の推進

(2) グローバル化に対応した教育環境の実現、学生のグローバル対応力の育成

- ①グローバル化に対応した教育環境の実現、学生のグローバル対応力の育成
 - 国際連携教育課程（JD）の一層の普及促進
 - 高校段階からの海外留学促進、「トビテ！留学JAPAN」の後継事業の実施
- ②優秀な外国人留学生の戦略的な獲得※技術流出防止等に十分に配慮
 - 国際バカロリア（IB）などの成績を用いた特別入試の実施
 - 頭脳循環の拠点となる大学での優秀な留学生の獲得に資する制度の検討
- ③学習者・修業年限の多様化・柔軟化と社会との接続の在り方
 - 大学等の国際化や学びの多様化に対応した秋季入学・4学期制や早期卒業・修了の推進、秋採用や最終学年6月以降の通年採用の推進、情報発信

3. 教育と社会全体の連携による学びの充実のための方策

(1) 大学等における入学・卒業時期の多様化・柔軟化の推進

【今後の望ましい在り方】

- 全ての学校種で一律に秋季入学へ移行するのではなく、まずは大学等における入学・卒業時期の多様化・柔軟化のため必要な支援を実施（例：ギャップタームの成果の普及、定員管理や授業料の在り方の整理）
- 産業界における採用・雇用慣行の改革と併せた取組の推進・情報発信（例：秋採用・最終学年6月以降の通年採用）
- これらの取組状況や検証等を踏まえ、初等中等教育段階も含め更に議論

※初等中等教育段階での秋季入学への移行は、児童生徒の一時的急増による教師・施設の確保、社会への影響、幼稚園の教育・運営への影響、教育現場に更なる負荷がかかるため、国民や社会の十分な理解と協力が必要

(2) 子どもの育ちを社会全体で支えるための取組

- ①子供たちの創造的な活動を支援するための学校・家庭・地域や企業の取組
 - 「コミュニティ・スクール」と「地域学校協働活動」の一体的推進・取組支援
 - 図書館・公民館など社会教育施設におけるICTの有効活用
- ②新たな働き方やワーク・ライフ・バランスの推進等
 - 教育に大人が関わりを持てるようにする観点からもテレワークを更に推進
 - 年次休暇の取得、時間単位の年次休暇制度の導入の好事例の紹介

今後に向けて

- 提言内容の速やかな実行とフォローアップの実施が必要
- 今後、さらに、①高大接続の望ましい在り方、②教師の質の向上や多様な人材の活用のための方策、③対面指導と遠隔・オンライン教育の在り方、④データ駆動型の教育への転換のための取組について掘り下げた検討が必要

4. データ駆動型の教育への転換～データによる政策立案とそのための基盤整備～

- 様々な教育データを活用し、現状把握と効果的な教育政策を立案・実施
- 学びのデータ（学習面、生活・健康面、教師の指導面）を多様な場面で活用
- 国において、司令塔となる組織の強化を図るなど、抜本的に改革

データによる政策立案

- 教育の特性を踏まえたEBPMの手法・課題の整理
- データの紐づけ、長期的な縦断調査、教師のデータの調査、実証分析の活用を検討

教育データ基盤の整備

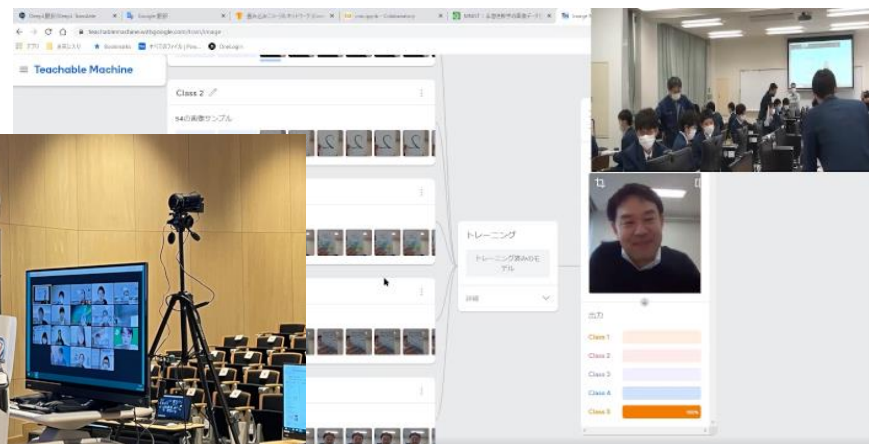
- ユニバーサルIDや認証基盤の検討（マイナンバー制度の活用を含む）
- ※転校時等の教育データの持ち運び等の方策も検討
- 安定的なデータ流通の検討

調査・分析・研究体制

- 調査やEBPMを統括する体制や人員の強化
- 文部科学省・国立教育政策研究所と大学等との連携により、教育データの分析・研究に関する機能の構築
- 公的な教育データプラットフォームの在り方、個人が自身の様々なデータを集約・活用できる仕組みの検討
- 教育と福祉などの幅広い分野とのデータの連携による児童生徒への支援

金沢工業大学におけるDXの推進

- 2020年3月以降、今回の大きな変容を一時的なものではなく、**大学教育の在り方を根本から見直す機会**と捉え、デジタル技術を活用する新たな教育手法について議論を行っていた
- 2020年12月に**大学として教育におけるDXを強く進めていくこと**が学内に展開された
 - 対面授業と遠隔授業を効果的に組み合わせながら、EduTechを駆使することで
「**学生一人ひとりの学びに応じた教育への転換**」
「**時間と場所の制限を超えた学びの場の創出**」
の2つを実現していくことが示された



Plus-DXとは

- 2021年12月に文部科学省による補助金事業「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン(Plus-DX)」の公募が行われ、**下記の2つの申請枠**が提示された
- 学生の理解度を総合的に確認し、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の提供を実現する「**取組①：学修者本位の教育の実現**」
- 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実現する「**取組②：学びの質の向上**」

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



【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、これまで困難とさ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



https://www.mext.go.jp/content/20201224-mxt_senmon01-000011618_1.pdf

金沢工業大学 デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン

取組名称：DXによる学生一人ひとりの学びに応じた教育実践

キーワード：#AIによる修学支援 #データサイエンス #e-シラバス

取組概要：本学のDX推進計画の1つである「学生一人ひとりの学びに応じた教育実践」に向けて、学生個々人の修学状況に応じた教育プログラム・課題・教材等の提供を行うことで、学修者本位の教育を行う。そのために、「入学前の学習歴・面接や学力試験の入試情報」「出席やGPA・ポートフォリオ等の修学情報」「就活期間や活動内容といった就職情報」を統合し、このデータから「学生が能動的な学習に転換した端緒や学びを深めたポイント」また逆に「学修につまずいた要因や学習意欲を無くしたポイント」といった学びのプロセスを明らかにする。この結果を基に、本学が構築するLMSを通して教職員間でデータを共有し、目の前の学生個々人の特性や正課・課外の学修歴から、より高度な学びへの発展や、学修意欲を取り戻すといった学生の成長に最も適したアドバイスを教職員ならびにAIがリアルタイムに行う。これにより学修者本位の学修の実現を図る。

<機関全体のDX推進計画>

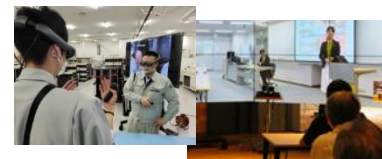
学生一人ひとりの学びに応じた教育実践

学生の入学から卒業までのデータを統合し、それらを分析することで、**人と共にAIがアドバイスできるシステムを構築**



時間と場所の制約を超えた学びの創出

高臨場感で遠隔地間を結ぶことができるコミュニケーションシステムを導入し、対面と遠隔の教育を融合することで、**時間と場所を超えた質の高い学びを実現**



高臨場感コミュニケーションシステム

<DX推進計画のうち本事業で取り組む内容>

修学データベースの統合とデータの分析

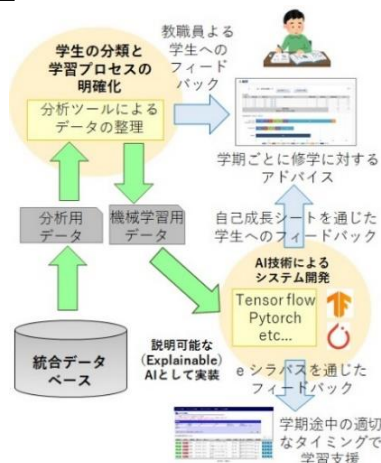
大学教育再生加速プログラムによって導入された**e-シラバス**（本学独自のLMS）を「**入学前教育**」、「**リカレント教育**」まで拡張し、これまで蓄積されている入学から卒業まで、もしくは退学時の学生の情報を基に学生の修学プロセスを解析し、「**学びを深めたポイント**」、「**つまずいたポイント**」を**明確化**

解析に基づき、教職員が効果的に**学びを支援するための情報を提供**すると同時に、整理した**データを修学支援を行うAIの学習**に利用

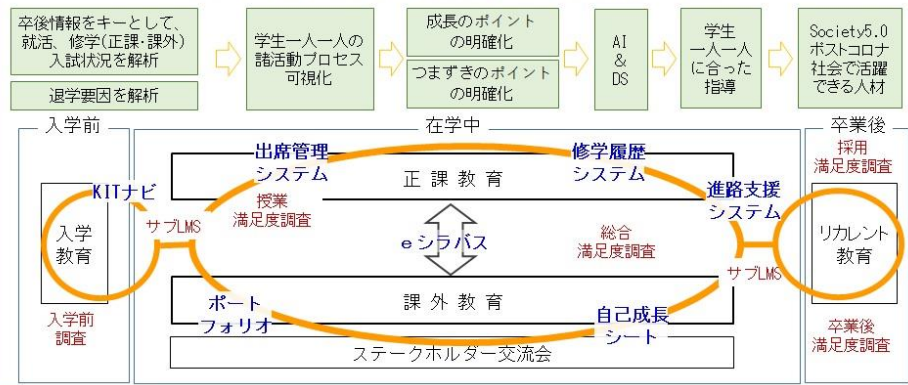
修学支援AIシステムの構築

整理されたデータでAIを学習し、学生の修学状況を提示する「**自己成長シート**」より、**修学全体に関わるアドバイスを適切なタイミングで学生に提示**

各科目では、e-シラバスを通じて学生の学習状況をモニタリングし、**過去の学習データに基づきつまずきポイントを検出**、その状況にあった**学習のアドバイスや補習教材をAIが提示**



DXによる学生一人一人の学びに応じた教育への転換



<取組の目標、実現する際の手段や方法、取組をとおして得られる成果>

評価手法：構築された統合システムによる教育効果を、GPAや留年率など定量的指標、及び学生の科目毎のアンケートや、面談結果等の定性的な指標で評価

取組の目標：2022年度終了時までには授業満足度97%以上、DX導入科目を100%、退学率3%未満、卒業生・採用企業それぞれの満足度を95%以上とする



自己成長シート

金沢工業大学における情報システム

- これまで**教育の質**を高めるため、修学に関わる**システムを構築**してきている
 - 学籍やGPAを管理する学事システム、学生の面談結果などの履修状況を管理する修学履歴システム、就職活動を支援する進路支援システム、etc...
- その中でも「大学教育再生加速プログラム事業（AP）」の支援を受け開発した本学独自のLMSである、「KITナビ」、「e-シラバス」、「**自己成長シート**」を通じて、**学生の修学データを蓄積**してきた
 - コロナ禍となった2020年度には、さらにデータを蓄積することができた



KITナビ

e-シラバス

自己成長シート

システムの概要



 学生ポータル

 KITナビ

 自己成長

学生ポータルのお知らせ

 はじめての方へ

 工大 太郎(1234567 3EE9-99
(コウダイ タロウ/KOUDAI TARO) 

修学情報

時間割

出席照会

成績照会

成績照会(大学院)

履修申請

履修申請(大学院)

教材配信(大学院)

レポート提出(大学院)

専門ゼミ・PDⅢ支援

eシラバス照会(TA・SA)

学生勤務管理

悩んだり困ったりしたときは

住所・連絡先変更申請

学内カレンダー

修学に必要な
様々な機能

工大 太郎さんへのメッセージ

すべて 未読 17 既読

学生連絡 学部・学科・クラス連絡 授業連絡

タイトル・発信部署検索

04/03(月) 未読 石川県インターンシップ説明会

04/03(月) 未読 夏期インターンシップ単位取得説明会のお知らせ

04/01(土) 未読 学生ポータル新機能追加のお知らせ 大学事務局

03/29(水) 新2年次生 達成度自己点検シート提出のお願い

1週間の予定(04/03 ~ 04/09) 前週 翌週

04/03(月)	予定はありません
04/04(火)	予定はありません
04/05(水)	予定はありません
04/06(木)	予定はありません
04/07(金)	予定はありません
04/08(土)	予定はありません
04/09(日)	予定はありません

eシラバスからのお知らせ FAQ・マニュアル等

04/01(土) 未読 「技術者と社会」キャリアデザインレポート(G003-01-1015)

学生ポータル

システムの概要

KITナビシステム 学生照会

戻る

学部

一週間の行動履歴

教職ポートフォリオ

オナーズプログラムポートフォリオ

修学履歴システム

修得済 不合格 履修中

全課程 修学基礎 英語教育 数理基礎 基礎実技 情報工 教職

科目群の学習・教育目標	1年次(2015年度)		2年次(2016年度)		3年次(2017年度)		4年次(2018年度)	
	前学期	後学期	前学期	後学期	前学期	後学期	前学期	後学期
修学基礎	[必修] 修学基礎A	[必修] 修学基礎B	[必修] 技術者と社会					
人文社会科学・外国語		こころとは…	イギリス文化…	[必修] 日本学 (…A)	[必修] 日本学 (…B)	[必修] 科学技術者倫理		
生涯スポーツ	[必修] 健康・体力づ…			[必修] 生涯ス ポ…				
人間と自然	[必修] 人間と自然…Ⅰ			[必修] 人間と自然…Ⅱ				
生涯学習		食と健康(…						
英語教育課程	イングリッ…Ⅴ	ビジネスコ…Ⅰ	ビジネスコ…Ⅱ					
数理基礎教育課程	[必修] 線形代数Ⅰ	[必修] 線形代数Ⅱ	アドバンス…A	基礎物理				

クリックしてe-シラバスへ

マウスを重ねると
成績と出席率を表示

日本学(日本と日本人)B
成績:S
出席率:100.0%

1

回数 日付	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習、復習)	時間(分)×
第1週 /	[Lego Mindstorms NXT実験演習] NXTロボットおよび演習内容の説明と開発環境(32bit JDK, Eclipse NXJ, ast-avr)の導入	講義、演習	基本的なJavaプログラミングとEclipseでのプログラム開発について復習する。 第1回レポート	180
第2週 /	NXTプログラミング1: NXT入力(サーボモータ、センサ)の基本動作を行うプログラムの作成と調整についての学習、演習を行う。	講義、演習、実験	オブジェクト指向の基本知識(クラス、属性、操作、オブジェクトなど)とJavaプログラミングの対応を予習する。	120
第3週 /	NXTプログラミング2: UMでの設計を与えられた基本動作プログラム実装の演習、実験を行う。	講義、演習、実験	抽象クラスと具象クラス、ならびにStrategyパターンについて予習する。	120
第4週 /	NXTプログラミング3: 速度と安定性の向上を図るシステム制御を導入し、基本プログラムの拡張を行う。	講義、演習、実験	On-Off制御、PID制御について予習する。 第2回レポート	120
第5週 /	自由課題(1): 分析、設計 課題を分析し、設計を行う。	講義、演習、実験、グループ討議	設計を完成させる	240
第6週 /	自由課題(2): 実装、テスト 設計に従ったプログラムの実装・テストを行い、動作を完成させる。	演習、実験、グループ討議	動作テストの結果をまとめ、今後の対策を考える。	240
第7週 /	自由課題(3): テスト、改良 プログラムを改良し、動作の速度・安定性を向上させる。	演習、実験、グループ討議	テストデータの収集とレポートの作成を行う。 第3回レポート	240
第8週 /	作成した自由課題プログラムのデモンストレーションを行う。	講義、発表	これまでの内容を振り返り、今後の学習につなげる	60
第9週 /	[Android実験演習] 演習内容の説明と開発環境(Android Studio + Java + Android SDK)の導入	講義、演習、実験	各自の端末で、Androidアプリケーションを開発するための環境を導入する。また、基本的なJavaのプログラミングについて予習する。	180
第10週 /	Android端末プログラミング1: 様々なGUIを用いた基本的なプログラミングについて学習、演習する。	講義、演習、実験	QJを用いたプログラミングの演習を進める。また、イベント処理などに関するプログラミングについて予習する。	180
第11週 /	Android端末プログラミング2: 様々なビューとそのイベント処理に関するプログラミングについて学習、演習を行う。	講義、演習、実験	ビューと関連するイベント、またそのリスナの組み合わせについて演習を進める。また、各種APIなどを用いたプログラミングの予習を行う。	180
第12週 /	Android端末プログラミング3: 各種API(グラフィックス、マルチメディアなど)を用いたプログラミングについて学習、演習を行う。	講義、演習、実験	グラフィックスやマルチメディアなどの関する演習を進める。また、どのようなソリューションを提案するのについてその概要を考える。	180
第13週 /	Android端末プログラミング4: 各種API(センサー、MP)を用いたプログラミングについて学習、演習を行う。 また、ソリューション案のプレゼンテーションを行う。	講義、演習、発表	センサやMPなどの関する演習を進める。また、具体的なソリューションについて考える。	180
第14週 /	Android端末プログラミング5: インテントを用いたアプリケーションの連携に関するプログラミングについて学習、演習を行う。	講義、演習、実験	アプリケーションの連携に関する手法について演習を行い、提案するソリューションの実装を進める。また、最終発表に向けてのプレゼンテーション案を考える。	240
第15週 /	ソリューションの実装を行い、最終発表、レポートの作成を行う。	講義、演習	最終発表に向けて、プレゼンテーションとレポートの作成を行う。	240
第16週 /	実装したソリューションについてプレゼンテーションを行う。また最終レポートの提出を行う。	講義、発表	これまでの講義を振り返り、今後の授業や、研究につなげる。	60

e-シラバスについて

平成29年度 学習支援計画書

K.I.T. 金沢工業大学 Kanazawa Institute of Technology

学習支援システム

文字サイズ:     

ログイン/ログアウト

eシラバス協会 ポートフォリオ協会 クイズ小テスト アンケート 外部システム連携 システム管理

eシラバス協会

第1回 第2回 第10回 第12回 第16回 18回

印刷 戻る

【技術マネジメント 3FS1】シラバス情報

授業科目区分	科目名	単位	科目コード	開講時期	履修方法
工学基礎教育課程 人間形成基盤科目 人文社会科学・外国語	技術マネジメント Principles of Technology Management	2	2014-31	5期（前学期） 6期（後学期）	履修規定第4条を参照
担当教員情報					
担当教員名	研究室	内線番号	電子メールID	オフィスアワー	
中野 勇	01・218	2158	anako@neptune.kanazawa-it.ac.jp	月2（14時）金2（2時）Lカウナター	

学習教育目標・達成度評価

1. 本科目の意義と内容
- 私たちの身に回りに多くは多くの技術が存在する。情報通信技術、新素材技術、IT技術、新1技術などと言えらる。一方、これらの技術を活用し、社会に有用で新しい価値としての製品・サービスを提供する企業組織が多く存在する。この企業活動は私たちの多くの夢を叶え実現していかの活動であり、私たち1人1人が持つ夢を自らの能力を駆使して実現する活動と多くの類似性を持つ。すなわち、目標設定、目標達成の計画立案、計画の実行、実行結果の評価と改善という管理の輪である。
2. 学習上の留意点
- (1) 本科目で学ぶ内容は予習、授業時間におけるグループワーク(50分)を中心に行う。そのために、e-シラバス「教材および理解度確認」が提供されるので、毎週毎週に予習を行い、学習項目についての疑問点を整理しうえで、授業に臨むこと。
- (2) 50分では各週交代リーダーを決め、毎週の活動（作業分や合意形成）での経験や技能（スキル）向上を図る。また、メンバー相互で「グループワーク」の能力を駆使して実現する活動と多くの類似性を持つ。すなわち、目標設定、目標達成の計画立案、計画の実行、実行結果の評価と改善という管理の輪である。
- (3) 技術分野の知識を「グループワーク」に活用する。従って、各自これまでの「グループワーク」を見直し、自らの夢を実現するための課題・企業や組織について、新聞や各種ニュースの資料収集を行って欲しい。「より良く生きるための学習」。「夢」を実現するためにある。これをモットーとして授業を目指す。
- (4) 50分の合意形成は各週のグループワークになる点を確認するための演習問題および参考文献を上げてあるのを有効に活用して欲しい。

教科書および参考書・リソースブック

教科書：技術マネジメント 平成29年度版[金沢工業大学]
参考書：図解「業界地図」(プレジデント社)、モバイル社会の未来-2015年への展望-「NTT出版」
リソースブック：指定なし

履修に必要な予備知識や技能

宿学基礎A・B、人間と自然Ⅰ、Ⅱ、技術者と社会、日本語、各学科の主要科目の知識と関連ポートフォリオ作用に関する知識とスキルが必要。なお、学内インターンシップの経験があると効果的である。

No	学習教育目標 (記号表記)	学生が達成すべき行動目標
1	A,B,G	経営活動を資源と組織およびその運用上の意思決定としてとらえ、企業を評価・分析できる。
2	A,B,G	経営と管理を区別でき、学習や仕事などの活動を一連のマネジメントサイクルとしてとらえ、評価・分析ができる。
3	A,B,G	製品、サービスやシステムの価値を品質、原価、数量納期に関する要素の充足度合としてとらえ、向上するための課題を把握できる。
4	A,B,G	以上の知識と技能を使って、自らの専門を生かしたキャリアデザイン案を作成し、第3者が理解できるように説明できる。
5		
6		

達成度評価

達成度評価		達成度評価						
指標と評価割合		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他
総合 力 指標	総合評価割合	0	30	40	10	0	10	100
	知識を習得しむ力	0	20	10	0	0	0	30
	思考・推論・創造する力	0	10	15	0	0	5	30
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	5	0	0	0	10
	発表・表現・伝達する力	0	0	10	5	0	5	20
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	10

※総合力指標で示す評価内項目は、授業運営上のおよその目安を示したものである。

具体的な達成の目安	理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①各種企業の経営活動の特徴が理解でき、経営資源および顧客価値創造の観点でその優位性を分析、評価できる。 ②学習や仕事を一連のマネジメントサイクルとしてとらえ、その活動を評価できる。 ③製品、サービスやシステムの価値を品質、原価、数量納期に関する要素の充足度合としてとらえ、これを向上するための課題を把握の観点から理解し、解決法を考案することができる。 ④技術マネジメントの知識と技能を使って、自らの専門性を活かしたキャリアデザイン案を作成し、第三者が理解できるように説明できる。	①各種企業の経営活動の特徴が理解でき、経営資源および顧客価値創造の観点でその優位性を分析、評価できる。 ②学習や仕事を一連のマネジメントサイクルとしてとらえ、その活動を評価できる。 ③製品、サービスやシステムの価値を品質、原価、数量納期に関する要素の充足度合としてとらえ、これを向上するための課題を把握の観点から理解し、解決法を考案することができる。 ④技術マネジメントの知識と技能を使って、自らの専門性を活かしたキャリアデザイン案を作成し、第三者が理解できるように説明できる。	①各種企業の経営活動の特徴が理解でき、経営資源および顧客価値創造の観点でその優位性を分析、評価できる。 ②学習や仕事を一連のマネジメントサイクルとしてとらえ、その活動を評価できる。 ③製品、サービスやシステムの価値を品質、原価、数量納期に関する要素の充足度合としてとらえ、これを向上するための課題を把握の観点から理解し、解決法を考案することができる。 ④技術マネジメントの知識と技能を使って、自らの専門性を活かしたキャリアデザイン案を作成し、第三者が理解できるように説明できる。

編集領域

535-01

回	学習内容	授業運営方法	学習課題（予習・復習）	時間 (分)
第1回 4月14日	(1)オリエンテーション 学生の行動目標と学習・教育目標の関係、運営方法（授業日程、講義方法、レポート作成法・提出法・採点基準、出欠の取り方、成績評価法など）を理解し、講義への取り組み姿勢と具体的な受講方法・計画を確認。 (2) 授業の4基本活動と意思決定 ①企業と会社 ②経営の4基本活動 ③利益の種類と配分 ④経営活動における意思決定	(1) 配布資料、PPTを使って説明。 (2) グループ編成とグループ討議	(1)講義実施計画書に基づき自らの受講計画の立案と準備および第1章のテキストおよびeラーニング教材での復習 (2)各自自覚ある企業を決めて、財務諸表から経営活動とその成果としての利益の状況調査（復習予習） (3)テキスト第2章のテキストおよびeラーニング教材での予習	30 60 30
第1回 4月14日	第1章の学習範囲と教材の対応表です。 第1章の学習範囲と教材対応表.pdf	【講義実施計画書】 講義の実施スケジュールです。 2017講義実施計画書(3FS1).pdf 【グループワーク】 復習課題 提出は第2週授業です。 教員から返却後は毎週のリーダーが管理してください。 リーダーシップ力点検表 毎週実施（第1～15週）します。 第2週以降は、各自でダウンロードし、作成・提出してください。 子習覚度シート 第2～11章を対象とします。 第2週以降は、各自でダウンロードし、作成・提出してください。 ワークシート：興味ある業界・企業（会社）の事業内容・売上・利益調査 授業内で完成しなかった場合は、次の授業までに完成させてください。	予習（および復習）に使用する教材の利用マニュアルです。簡易版と総合版（詳細版）と両方用意しました。各自好きなものを使用してください。 予習（および復習）教材利用マニュアル（総合版） 【復習】第1章理解度確認テスト① 第1章理解度確認テスト② 授業後、テキスト一読（熟読）、予習スライド視聴後、実施してください。 【メディアサイト】：第1章 経営活動と意思決定（予習・復習）	30 60 30
第2回 4月21日	経営活動 (1) 経営活動の原則 (2) ラインとスタッフ (3) プロジェクト業務と営業業務 (4) 経営活動の仕組みの捉え方と設計法	(1) テキスト第2章の予習結果の確認 (2) 今後課外活動とする業界、会社についてのグループ討議	(1) グループで決定した企業の組織情報および社説、社説、経営理念や主要事業内容調査（予復習） (2) テキスト第3章のテキストおよびeラーニング教材での予習	60 40
第2回 4月21日	第2章の学習範囲と教材の対応表です。 第2章の学習範囲と教材対応表.pdf	【グループワーク】 リーダーシップ力点検表 子習覚度シート ワークシート：組織の文化と社説・経営理念・コミュニケーション調査 授業内で完成しなかった場合は、次の授業までに完成させてください。	【予習、および復習】 第2章理解度確認テスト 1 テキスト一読（熟読）、予習スライド視聴後、授業までに実施してください。 【メディアサイト】：第2章 経営活動（予習・復習） 【第1回クイズ】 第1回クイズ活用版 提出後：第3週授業（4/28）の提出物回収時とします。	60 30 30 40
第3回 4月28日	経営と管理 (1) 経営と管理の相違 (2) 経営判断	(1) テキスト第3章の予習結果の確認 (2) 調査してきた会社の経営理念の特徴や事業成果についてのグループ討議	(1)グループ討議のまとめ（復習） (2)新聞ポートフォリオ（予習） (3)これまでにO1T・REAL・PAC関係、専門能力達成度評価に基き、弱み分析とその向上のための課題（復習予習） (4)テキスト第4章のテキストおよびeラーニング教材での予習	60 30 30 40
第3回 4月28日	第3章の学習範囲と教材の対応表です。 第3章の学習範囲と教材対応表.pdf	【グループワーク】 リーダーシップ力点検表 子習覚度シート	【予習、および復習】 第3章理解度確認テスト 1 テキスト一読（熟読）、予習スライド視聴後、授業までに実施してください。 【メディアサイト】：第3章 経営と管理（予習・復習） 【第1回レポート】 ①～④の書類をすべて作成してください。 提出後：第7週授業（5/28）のレポート回収時とします。	60 30 30 40

第13回	Android端末プログラミング4：各種API（センサー、MP3）を用いたプログラミングに	講義、演習、発表	センサやMP3などの関する演習を進める。また、具体的なソリューション	180
------	---	----------	------------------------------------	-----

備考

【Androidポートフォリオ】：新聞ポートフォリオ

【O1Tレポート】：自己評価(014-01-1005)

【キャリアポートフォリオ】：私の4画面(014-01-1005)

【キャリアポートフォリオ】：私の4画面 改訂版(014-01-1005)

e-シラバスの主な機能

- オンラインでの教育に必要な機能が実装されている
 - 授業資料、動画、音声等のデジタルデータの配信、外部サイトへのハイパーリンク付与
 - 正課科目と課外活動との連携
 - レポート課題の提示とレポートの受理
 - 小テスト、アンケートの実施
 - 全ての教務データや学内システムと関連付け

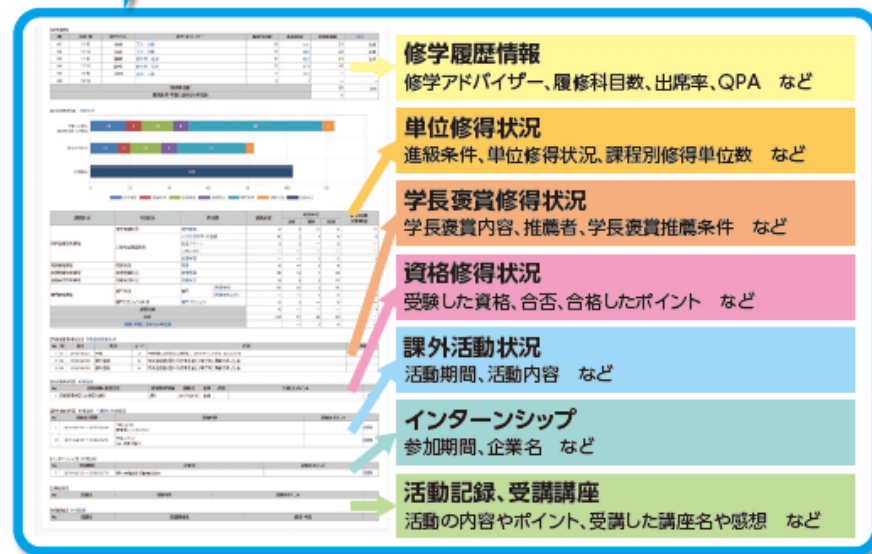
回数 日	学習内容	授業運営方法	学習課題（予習・復習）	時間 (分)
	講義データ 文章データ 音声データ 数値データ 画像データ 動画データ 教材配信 ①企業と会社 の経営の4基	資料、PPTを使って説明。 グループ編成とグループ討議	(1)講義実施計画書に基づき自らの受講計画の立案と準備および第1章のテキストおよびe-ラーニング教材での復習 (2)各自関心ある企業を決めて、財務諸表から経営活動とその成果としての利益の状況調査（復習・予習） (3)テキスト第2章のテキストおよびe-ラーニング教材での予習	30 60 30
	関連サイトへのリンク 第1章の学習範囲と教材対応表.pdf 教員から	【講義実施計画書の実施スケジュール】 2週授業です。 毎週毎週のリーダーが管理し リーダーシップポイント表 毎週実施（第1-15週）します。 第2週以降は、各自でダウンロードし、作成・提出してください。 予習確認シート 第2-11章を対象とします。 第2週以降は、各班でダウンロードし、作成・提出してください。 ワークシート1：興味ある業種・企業（会社）の事業内容・売上・利益調査 授業内で完成しなかった場合は、次回の授業までに完成させてください。 【参考】 2017第1章補足（EDINET）.pdf	予習（および復習）に使用する教材の利用意しました。分かりやすいものを使用 予習（および復習）教材利用マニュアル（簡易版） 予習（および復習）利用マニュアル レポートの受理 【復習】第1章理解度確認（熟読）、予習スライド視聴後、実施してください。 【メディアサイト】：第1章 経営活動と意思決定（中野 真） 小テスト、アンケートの実施	30 60 30
			学生から	

自己成長シート

- 学生ポータル上で修学履歴や単位修得状況、学長褒賞・資格取得状況、課外活動状況など、**学修成果に関するデータを一覧**できる
- また、各学科の教育目標に基づく「**専門能力**」や自己評価による「**人間力**」の数値を**レーダーチャートで可視化**できる機能も有している
- 学生が自己の成長をより詳細に確認できるように今後も項目を増やしていく予定



自己成長シートとは、自分の成績や出席状況、単位修得状況、学長褒賞や資格試験の可否など、自分自身の成長記録を確認することができます。



LMS等の利用状況

- eシラバスは、2016年度より運用を開始し、全科目における利用率は、一般的な科目では利用率が7割程度であった
- コロナ禍となった2020年度はオンライン授業の比率が一気に高まり、これまで利用していなかった科目でもほとんどでe-シラバスが利用されることとなった

	2016	2017	2018	2019	2020
前期	559/1182	815/1575	742/1525	773/1557	1113/1513
後期	558/1309	734/1694	724/1677	722/1680	1081/1642

- 1日あたりの学生のeシラバスへログイン数は、以前は一日に1回程度であったが、コロナ禍となった2020年度は、3倍のログイン数となった
- 結果としてe-シラバス上に多くのデータが蓄積される形となった

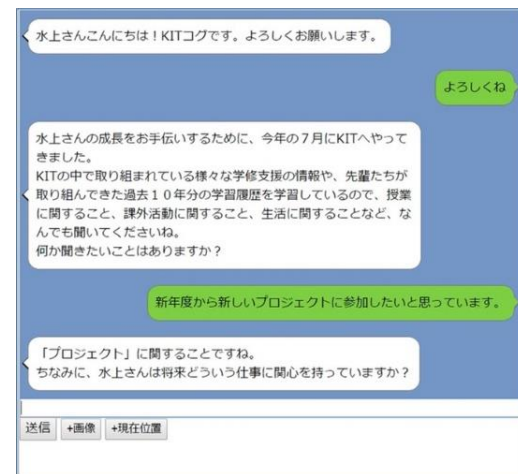
	2016	2017	2018	2019	2020
前期	3645	4309	7745	8761	29565
後期	2716	5628	5536	6480	20530

以前に取り組んだ修学支援システム

- 2016-17年に、その頃有していたデータを利用して、**学生を支援するシステムを一度構築した**
 - このシステムでは、卒業した学生のプロフィールを構築し、在籍している学生がどのような卒業生と類似度が高いか、ということを利用して、その卒業生が参加していた課外活動、取得していた資格、就職先などを学生に提示した
- 一方、このシステムで提示される情報が、システム側でいわば**ブラックボックス的に処理された結果**であるため、**教職員側**が十分に結果について**説明することができなかった**
 - 学生も提示される結果をどのように活かしていけばいいのか、理解するのが難しかった



自己成長支援システム



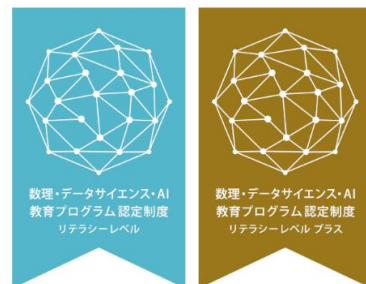
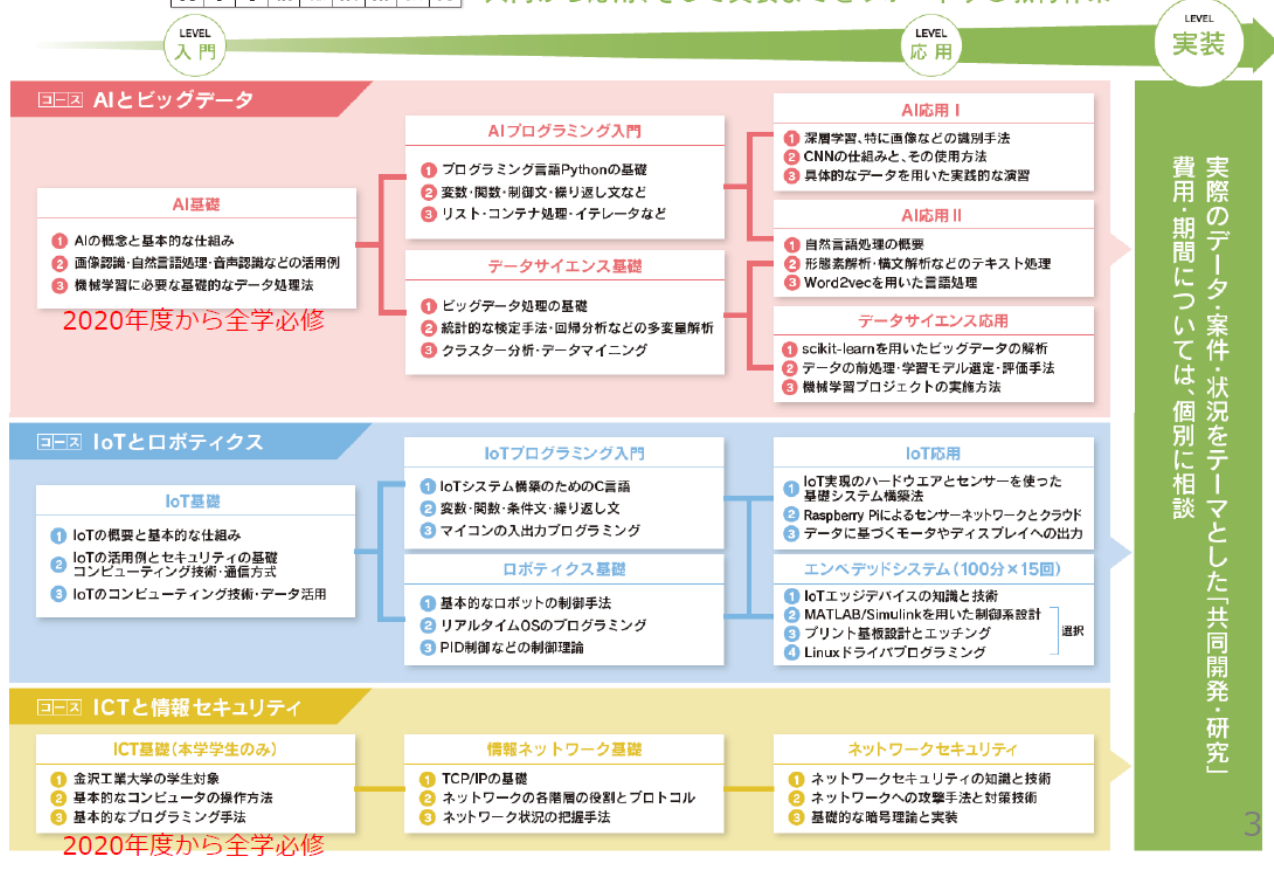
修学支援チャットボット

本学の情報技術教育プログラム

- 3コース、14科目からなるプログラムで、基本は100分×7回の講義からなり、これら科目の多くは本学の学生だけではなく、**高校生、社会人**にも開講される

情報技術教育

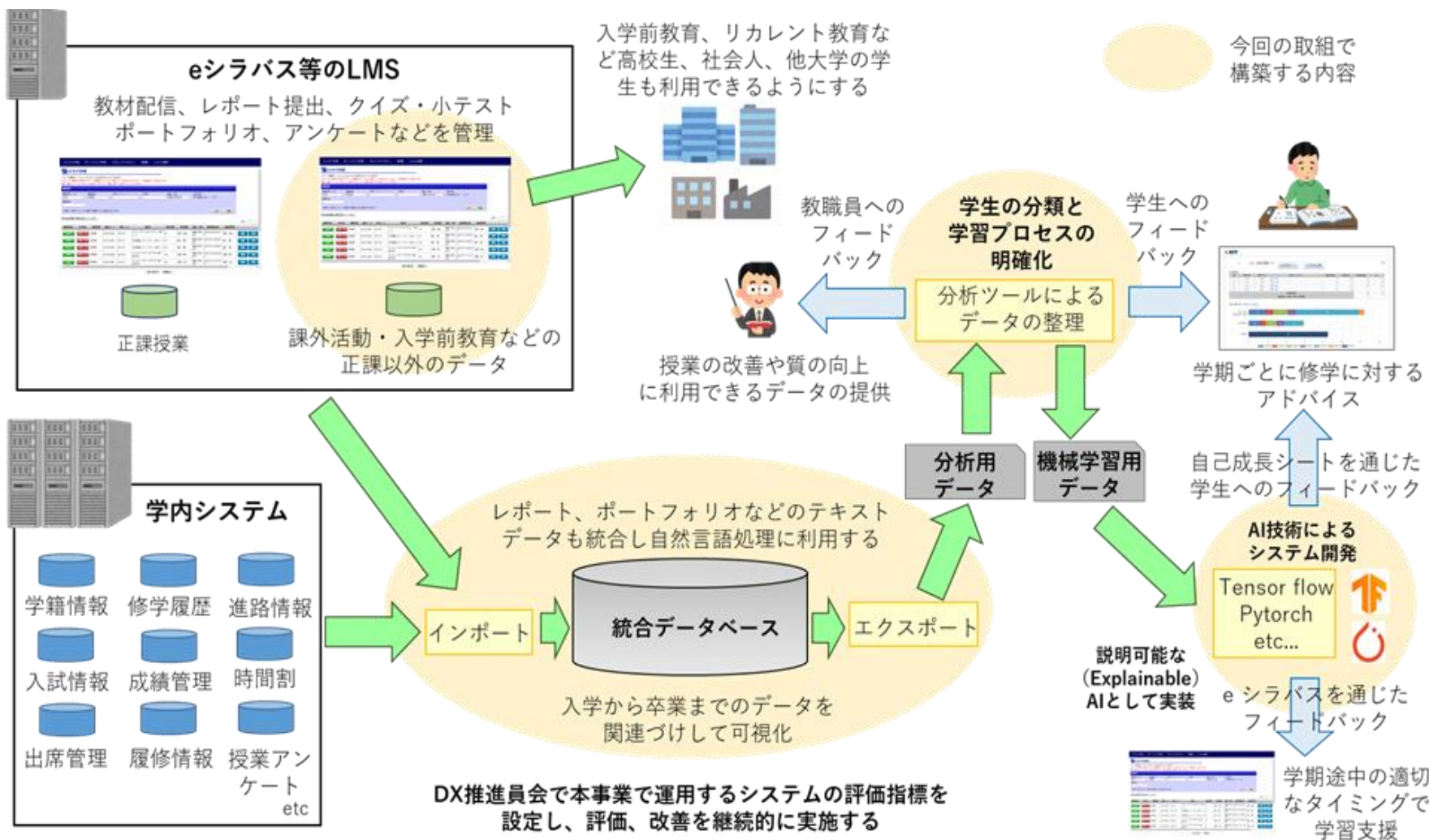
KIT 金沢工業大学 K I T 情報技術教育 入門から応用、そして実装までをサポートする教育体系



2021年8月に文部科学省の「数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）」に認定され、先導的で独自の工夫・特色を有するものとして、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシーレベル）プラス」にも選定された

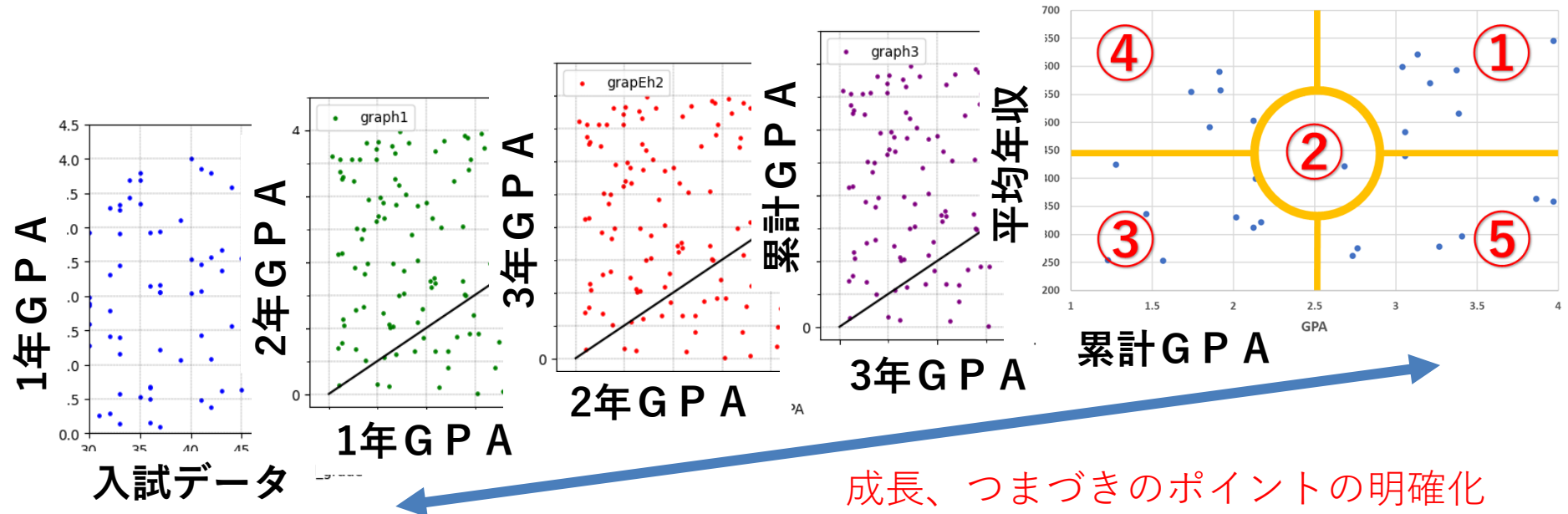
今回の取組では

- データベースの統合、データの解析と整理、学生の修学プロセスの明確化、AI用学習データの生成などを実施



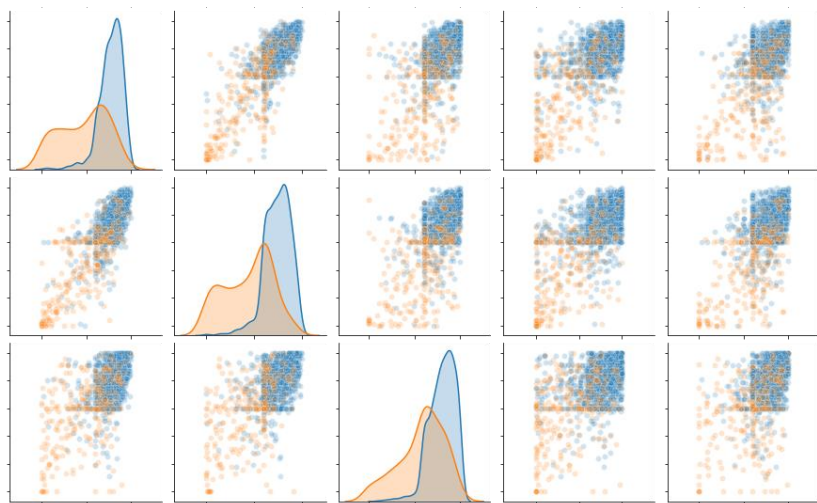
現在の解析の状況

- 卒業時の学生をプロファイルいくつかのカテゴリに分け、その学生が入学から、卒業までどのような修学プロセスを経てきたかを解析する
 - 入試の結果とその後の学習プロセス関係の明確化
 - 学生が学びを深めたポイントやきっかけの明確化
 - つまづきの原因、留年や退学に至った経緯の明確化
 - 就職先と最終的なアウトカムズの関係の明確化
 - 卒業後の満足度や幸福度と修学プロセスの明確化



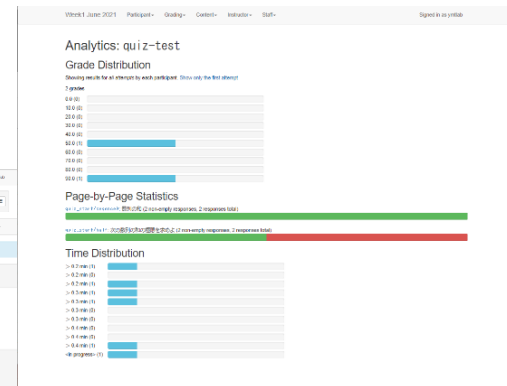
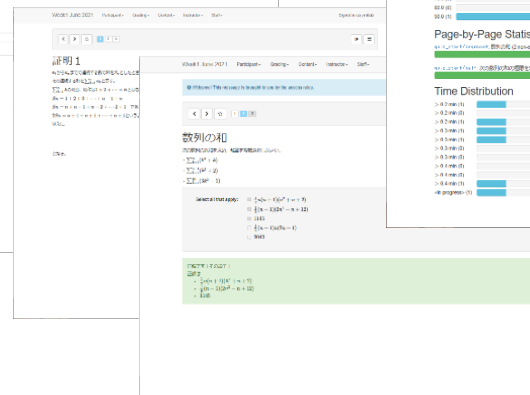
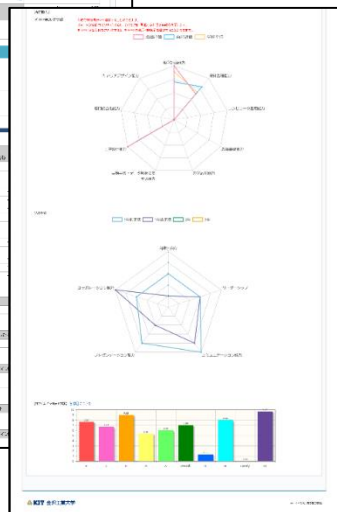
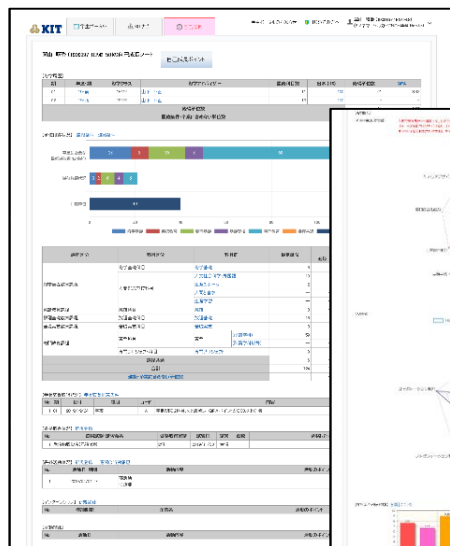
今後のデータ解析について

- 統合データベースを用いて、以下のようなマクロな解析を行っていく
 - 各学生が履修している各科目名とその成績、および出席率から、学生が躓きやすい科目を特定する
 - 退学者、留年生の面談記録をテキスト解析し、退学、留年に至った理由をより明確にする
- マクロ的なデータに加えて、各授業の毎週のミクロ的なデータ（e-シラバスのデータ）で、以下のような解析を行う
 - 各授業の毎週の出席データやレポートの提出率、提出日、評価値を解析し、それらがどのように変化することで、学生のつまづきポイント明確にする
 - 成績上位、成績下位の学生が提出しているレポートの特性を自然言語処理を行うことで明確にする



AIを用いた修学支援について

- 得られたデータを学習データとして、修学のアドバイスを提示するマクロ的なAIシステムの構築と、各科目に対応したミクロ的なアダプティブラーニングのシステムを構築する
 - マクロな支援システムに関しては、自己成長シートを利用し、学期単位や必要があれば即時的に学生に対して、様々なアドバイスを提示する
 - ミクロな支援システムに関しては、各科目、特に学生が躓きやすい科目に対して、学習の習熟度に応じて学ぶことができるe-ラーニングシステムシステムを導入する



金沢工業大学 デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン

取組名称：DXによる時間と場所の制約を超えた学びの場の創出

キーワード：#遠隔授業 #HMD #産学連携

取組概要：本事業では、本学のDX推進計画に定める「時間と場所の制約を超えた学びの創出」に向けて、対面授業と遠隔授業のベストミックスの確立と、他大学と連携して開発する教育システムやデジタルコンテンツを用いて学びの質向上を図る。これまで産学・地域・大学間連携が進捗し難い要因として時間と場所の制約があり、質的・量的に連携の成果が十分に得られなかった。今般、多地点等身大接続システム・アバター・ヘッドマウントディスプレイ等を組み合わせた「遠隔コミュニケーションシステム」を構築・導入・活用することで、実験・実習を含めた遠隔授業においても対面と同等の質を担保する。また学科・大学を超えたチーム編成や遠隔地の教員・企業等の実務家教員からのアドバイス・指導が可能となるため、世代・分野を超えた深いコミュニケーションとコラボレーションが社会実装型PBLと実験・実習の中で実現し学びの質が向上する。

<機関全体のDX推進計画>

これまで構築してきた各システムのデータを統合し、学生一人ひとりの入学から卒業までのデータを追跡する。卒業時のGPAや就職先等から「学生がどのように学びを深めたのか」「学生がどのようにつまづいたのか」各々のプロセスを明確化し、これらのデータをAIの学習に用いて、人に加えてAIがアドバイスできるようなシステムを構築する。また、「多地点等身大接続システム」と「ヘッドマウントディスプレイ」を導入し、対面と遠隔の教育を融合する環境を構築する。各接続拠点に参集した学習者が臨場感のあるリモート接続に参加し、大学間や企業との連携を遠隔で行うことを可能とし時間と場所の制約を超えた、多様な学びを実現し学びの質を高め、感染のリスクを下げながら実空間で行われる教育に近い教育、さらに仮想でしか実現できない教育を実現する。



e-シラバス

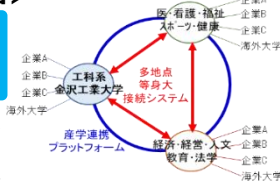


多地点等身大接続システム

<DX推進計画のうち本事業で取り組む内容>

金沢市近郊の12の大学等が連携する「産学連携プラットフォーム」を基盤とした、実社会の問題に多様なチームで取り組む教育

多様な背景や専門性をもつ学生らが、遠隔で多地点等身大接続システム等を通して大きな実空間を共有し、社会問題の解決と一緒に取組める教育環境を構築する。



「チームで問題発見解決に取り組むPBL科目」と「実験・実習科目」を中心とした実社会の問題に工学的なアプローチで取り組む教育

PBL科目及び実験・実習科目に、HMDやデジタルコンテンツを体系的に導入し、実験装置の操作方法や状況をデジタル化して自学自習に活用したり、自ら作成したプログラム実装を仮想空間でのシミュレーションで確認できる教育環境を構築する。



<取組の目標>

- 産学連携プラットフォームの連携による分野融合型教育（共同PBL授業）の推進[教育制度の設計、教育システムの構築、教育コンテンツの制作連携]
- 遠隔コミュニケーションツールを活用した遠隔授業における対面授業と同等またはそれ以上の学習満足度の獲得
- 遠隔コミュニケーションツールを活用した満足度の高い成果物の制作の実現

<実現する際の手段や方法>

- 産学連携プラットフォームに参画する大学に多地点等身大接続システムやアバターを設置し、多地点等身大接続システムやアバターを活用したチーム活動で課題解決のアイデアを深化
- 遠隔解決策の具現化するためにHMDを活用してサイバー空間でお互いにプロトタイプの確認
- 実験装置の操作方法や状況をデジタル化し、実空間で体験できない危険や事故を仮想空間でシミュレーション体験

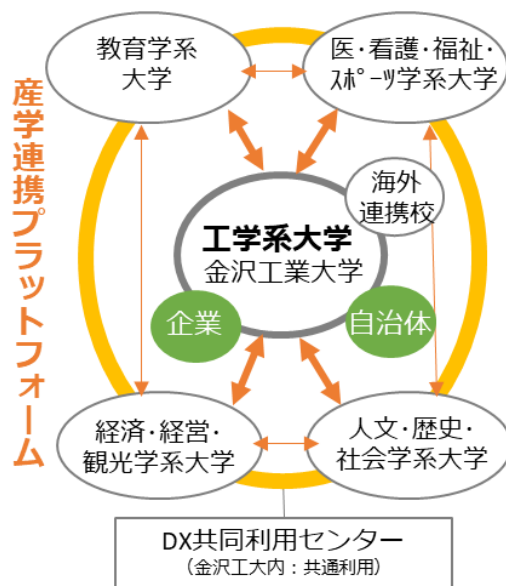


<取組をとおして得られる成果>

- 対面のコミュニケーションと同等の臨場感がある学習環境と学ぶ意欲
- 専門分野が異なる学生や世代の異なる社会人、さらに海外の学生と共に解決策創出の経験
- サイバー空間で議論した成果の解決策創出とプロトタイプ製作等を通じた社会実装の経験
- ポストコロナ時代の対面と遠隔のメリットを活かしたベストミックスな授業運営方法

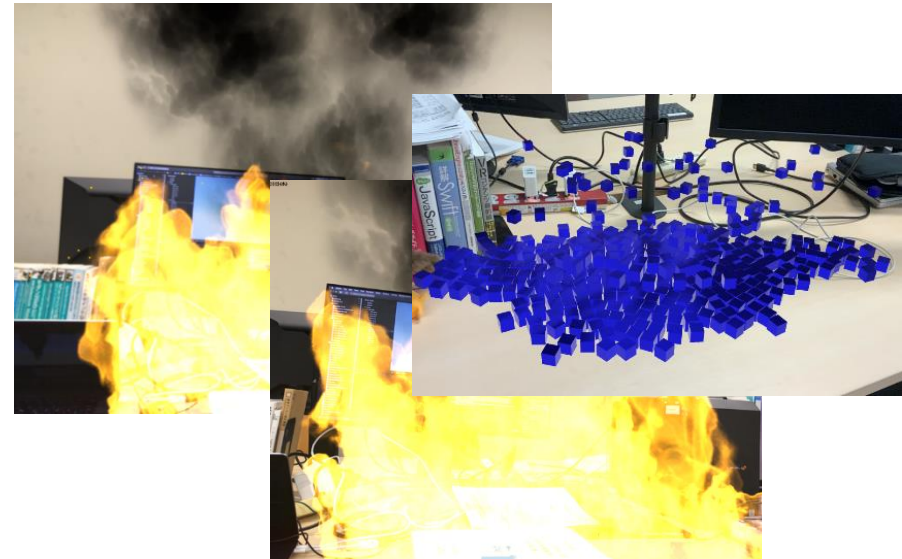
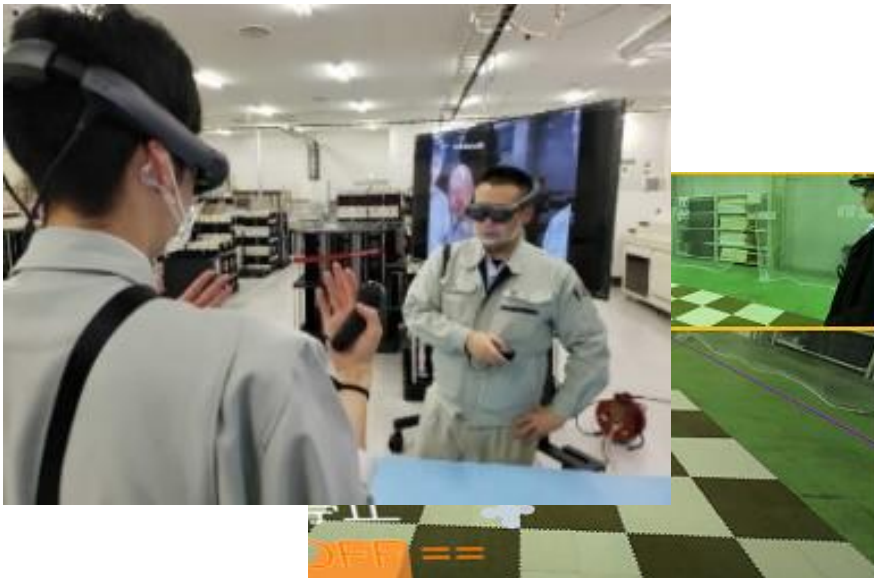
遠隔地を結んで学ぶ

- コロナ以前から、**石川県内にある私立大学**では、今後18歳人口が減っていく中で、**互いの強みを活かしていくネットワークづくり**が私学助成の枠組みで行われていた
- その中で、コロナ禍となり遠隔コミュニケーションシステムを用いることで、**時間と距離を超えた学生の学びを実施**することが可能となった
- 一方、オンラインでの教育では**対面のような深いコミュニケーションができない**という問題が明らかとなり、この問題はコミュニティが十分に形成されていない初対面同士や、世代の違う企業の方とのコミュニケーション時に顕著になることが認識されていた
- これらの問題を解決するためには、**対面のコミュニケーションの良さを残しつつ、遠隔でのコミュニケーションも実現する必要**があり、本取組では多地点等身大接続システムとアバターを、石川県内の私立大学（金沢医科大学、金城大学、星稜大学、北陸大学など）に導入して、相互のコラボレーションを促進することを行う



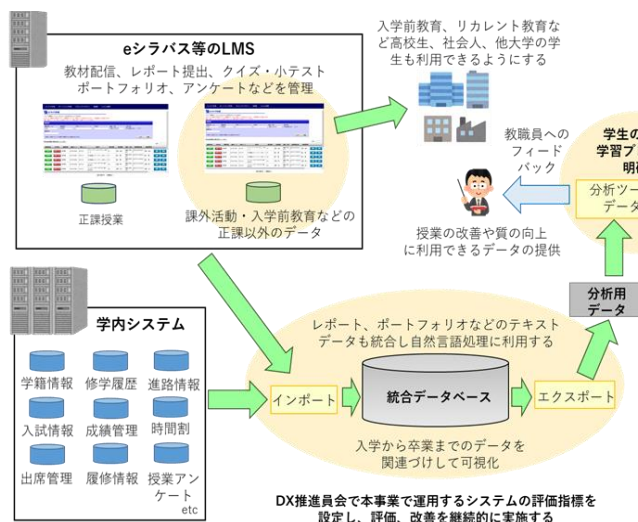
VR/ARコンテンツの制作

- 本学では、様々な産学連携が行われているが、コロナ禍で実際に合うことができなくなり、などのリアルな制作物を共有して議論することが難しくなっていた
- そこで、本取組では先の遠隔コミュニケーションシステムに加えて、CADデータ等を共有する場合や身体的な感覚を必要とする場合には、ヘッドマウントディスプレイも導入することで、実空間で行われる議論に近い状況を再現していく
- またコロナ禍では、実際に実験を行ったり、加工を行う機械を操作することが難しいという状況が続いた
- 特に安全教育を行う際に、実際に体験できないため、どのような行動が危険なのかを理解する機会が減っていた
- 本取組ではこのような安全教育を仮想空間で実現することで、遠隔でも体験できるようにし、仮想でしか体験できないような内容についても構築していく



まとめ

- 金沢工業大学におけるDXの取り組みについて紹介した
 - DXによる学生一人ひとりの学びに応じた教育実践
 - DXによる時間と場所の制約を超えた学びの場の創出
- 今後、DXが大学において進んでいくことにより、教育はより多様に、より個別に、より高度に変化していくことが想定される
 - 高等教育だけではなく初等、中等教育でもこの流れは進み、いずれ接続される
- 一方、本学の取り組みは始まったばかりであり、実際に運用していく際には、現場レベルで様々な問題に対応していかなければならない



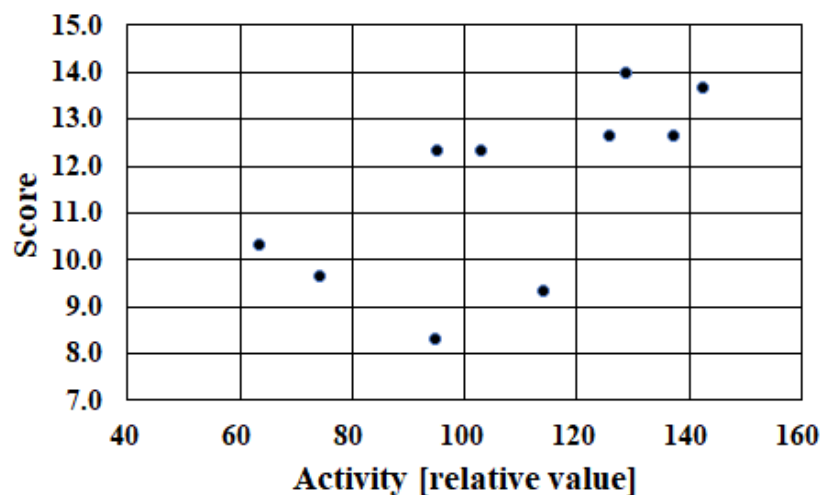
アクティブラーニングにおけるDX

- 現在様々な教育機関で、教育効果の高さから**アクティブラーニング**が導入されている
 - グループワークなど対話的な活動が行われ、教員はそのファシリテーションを行うことが多い
- このような授業形態では、最終的な学習成果が学生間、学生-教員間のコミュニケーションに強く影響を受けるため、**よりよい授業を行うためにはその質を上げることが重要**となっている
- 学生が有しているスマートフォンの加速度センサを用いて、グループワーク中の身体動作を計測し、その結果と学習成果、主観的なコミュニケーションの評価との関係を調べ、アクティブラーニングを支援するシステムの構築を行っている

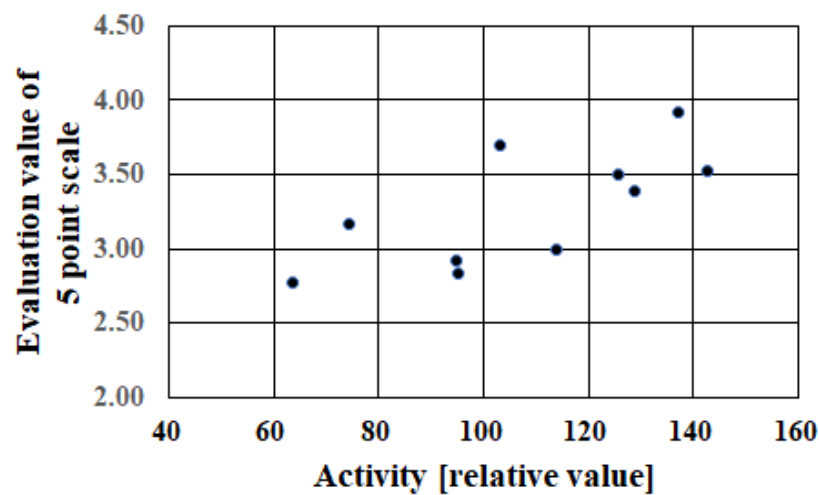


活動量と学習成果、コミュニケーションの主観的評価の関係

- スマートフォンのセンサを用いた計測結果として、**身体動作の活動量と学習成果、およびコミュニケーションの主観的評価との間に正の相関関係があることが明らかになっている**
- これらの結果は、**身体動作が活発なグループワークでは、学習者が主観的によいコミュニケーションが行えていると感じており、その結果として、よい学習成果が得られることを意味している**



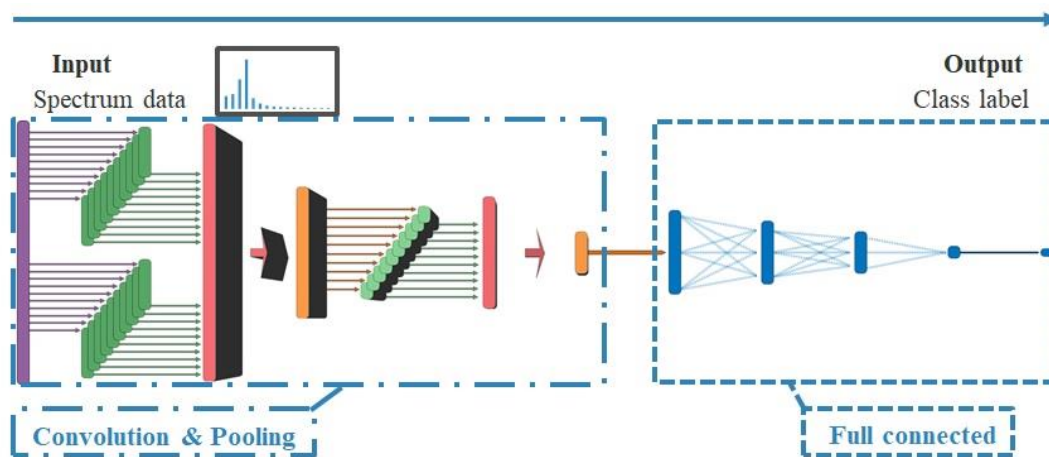
活動量と学習効果の相関関係
(相関係数：0.66)



活動量とコミュニケーションに
対する主観評価の相関関係
(相関係数：0.77)

CNNによる身体動作の識別

- グループワーク中によく現れる身体動作をピックアップし、それらの個別動作を10名の被験者で計測して、各身体動作の加速度センサの値を周波数解析した
- それらのデータを学習データとして、各身体動作をCNNによって識別できるかについて検討した



Subject	Test data	True answer	Rate of correct
S05	25	25	1.00
S03	25	24	0.96
S04	25	23	0.92
S07	25	23	0.92
S06	25	22	0.88
S00	25	21	0.84
S01	25	21	0.84
S09	25	21	0.84
S10	25	21	0.84
S02	25	20	0.80
S08	25	20	0.80
Total	275	241	0.88

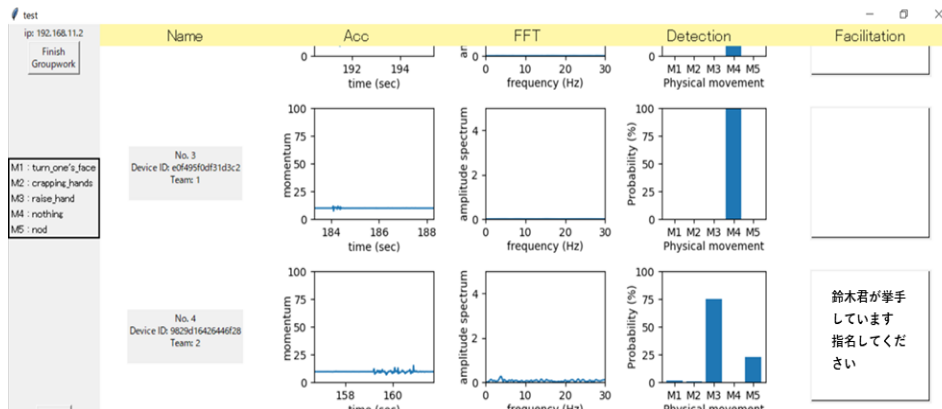
◆コミュニケーションに関する身体動作

①静止 ②拍手 ③挙手 ④頷き ⑤振り向き

訓練データ10人分を学習→テストデータ1名分で評価：平均正解率88%

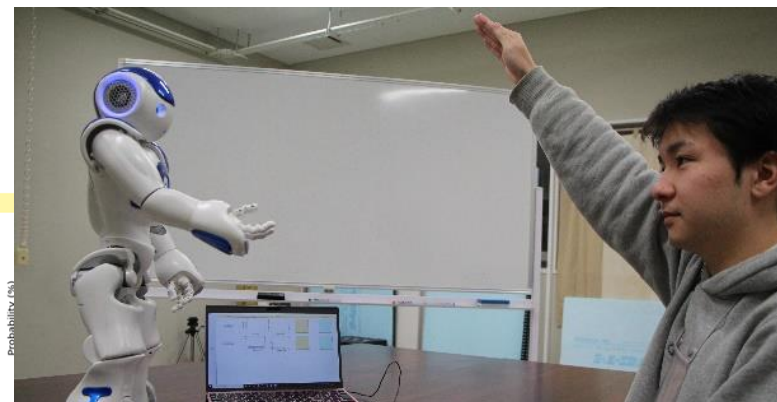
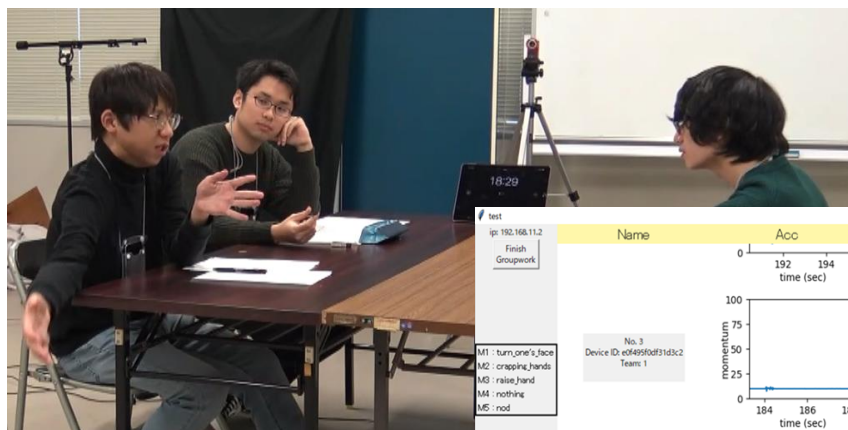
ロボットによるファシリテーション

- 図のようにセンサの値をモニタリングして身体動作を識別し、学習状況に応じたファシリテーションを教員に提案できるシステムの開発を行っている
 - 加えて、ロボットが人に代わって発話するシステムのプロトタイプも構築している
- アクティブラーニングにおけるファシリテーションは大学教育の中でも最もデジタル化が難しい領域の一つで、DXが今後進んだとしても人が対応していくように思われる
- さまざまな計測手法を導入することで、インテリジェントなシステムが、そのような領域に対応することが可能であることを示唆している



大学教育の未来

- 大学におけるDXの取組を紹介したが、このような流れはこれからさらに加速することが予想される
- これまで人によって行われていた大学の教育が多く、の場面でデジタルなシステムによって取って代わられる可能性があり、そのような時代においては大学の教員の役割も自ずと変わってくると考えられる
 - 単に専門的な知識を教授する必要がなくなり、多様な時代で生きていく個々の学生の学びをファシリテートすることが求められるようになる
- 大学におけるDXにおいて最も変わらなければならないのは、教員自身かも知れない



鈴木君が挙手
しています
指名してくだ
さい