JUCE 公益社団法人 私立大学情報教育協会

大学教育での
構想力の育成について

平成28年3月4日

公益社団法人 私立大学情報教育協会
情報専門教育分科会 主査
大原茂之

分科会の委員構成

主　査	大原　茂之	（東海大学名誉教授）
委　員	須田　宇宙	（千葉工業大学情報科学部准教授）
委　員	松浦　佐江子	（芝浦工業大学システム理工学部教授）
委　員	渡辺　博芳	（帝京大学理工学部教授）
委　員	高田　哲雄	（文教大学情報学部教授）
委　員	青木　優	（静岡産業大学経営学部教授）
ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ	斎藤　信男	（慶應義塾大学名誉教授）
ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ	斎藤　直宏	（株式会社バンダイナムコスタジオ）
ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ	上野　新滋	（株式会社FUJITSUユニバーシティ）

分科会の目標

JUCE

■様々な領域でイノベーションに関与できる産学連携の実践的な学習の仕組みを提示

■仕組みを考察するベースは本協会で考察した次の学士力

「情報通信系教育」

「情報コンテンツ・サービス系教育」

■この学士力における問題発見・解決型のPBL授業の参考となるモデルを提案

■具体的なモデルは下記①～③

①教育プログラム

初年次教育から主体性を引き出し・伸ばすことを狙いとする。

②具体的なテーマ

イノベーションに関与できる基本的な能力として構想力を育成する。

③学修の仕組み

産業界・地域社会・大学と連携した分野横断型のオープン・イノベーションの仕組みを目指す。

なぜイノベーションに関与できる人材が必要か　ー日本の位置付けー

JUCE

■ 労働生産性＊1の現状＊2

- 2014年の日本は一人当たり $72,994 で、OECD加盟 34ヵ国中第 21位（2005年から連続 21位）
- 1位はルクセンブルク $138,909 、アメリカは $116,817で 4位

■ 世界銀行等のデータによる労働生産性（稼ぐ力：OECDの枠組みではない）＊2

- 2013年、日本は $73,084で 29位
- 参考：1位カタール $191,037、ルクセンブルク $128,165で 5位、アメリカ 115,393$で 7位、27位はギリシャ で $80,565

■ 2014年の一人当たりGDP＊3

- 日本はOECD加盟 34ヶ国中 $36,485で 18位（34ヶ国平均 $38,849）
- １位はルクセンブルク 98,328ドル、アメリカは 54,247ドルで4位

■ 政府総債務残高（対GDP比）＊4

- １位日本246.17%、2位ギリシャ177.05%、3位ジャマイカ135.69%、アメリカ13位104.79%、ルクセンブルク155位22.09%

■ 閉塞的な状況を打開するには

- 日本は少子高齢化が加速する中、<u>労働生産性を飛躍的に向上させる必要</u>がある。
- 労働力の質と量の追求による労働生産性の飛躍は期待できない。
- <u>イノベーションをおこせる人材が必要！</u>

＊１　労働生産性：労働者がどれだけ効率的に成果を生み出したかの指標。労働者の能力向上や効率改善に向けた努力、経営効率の改善などで向上
＊２　日本の生産性の動向 2015年版、公益財団法人　日本生産性本部
＊３　GDP = 国内総生産／人口、　であり労働生産性の低さと連動して考えると、少子高齢化の影響が出ている可能性はある。
＊４　http://ecodb.net/ranking/area/A/imf_ggxwdg_ngdp.html

イノベーションの定義

JUCE

■シュンペータ（1883-1950 の経済学者）によるイノベーションの定義＊

新しいものを生産、あるいは既存のものを新しい方法で生産

生産とは、ものや力を結合すること

⇒生産活動がシュンペータによるイノベーションの軸

⇒シュンペータの時代背景：第二次産業革命　1865-1900　による大量生産、大量輸送が社会をリード

⇒1971年登場のマイクロプロセッサに始まる第三次産業革命を経て、今や第四次産業革命の時代

■第3期科学技術基本計画によるイノベーションの定義＊

科学的発見や技術的発明を洞察力と融合し発展させ、

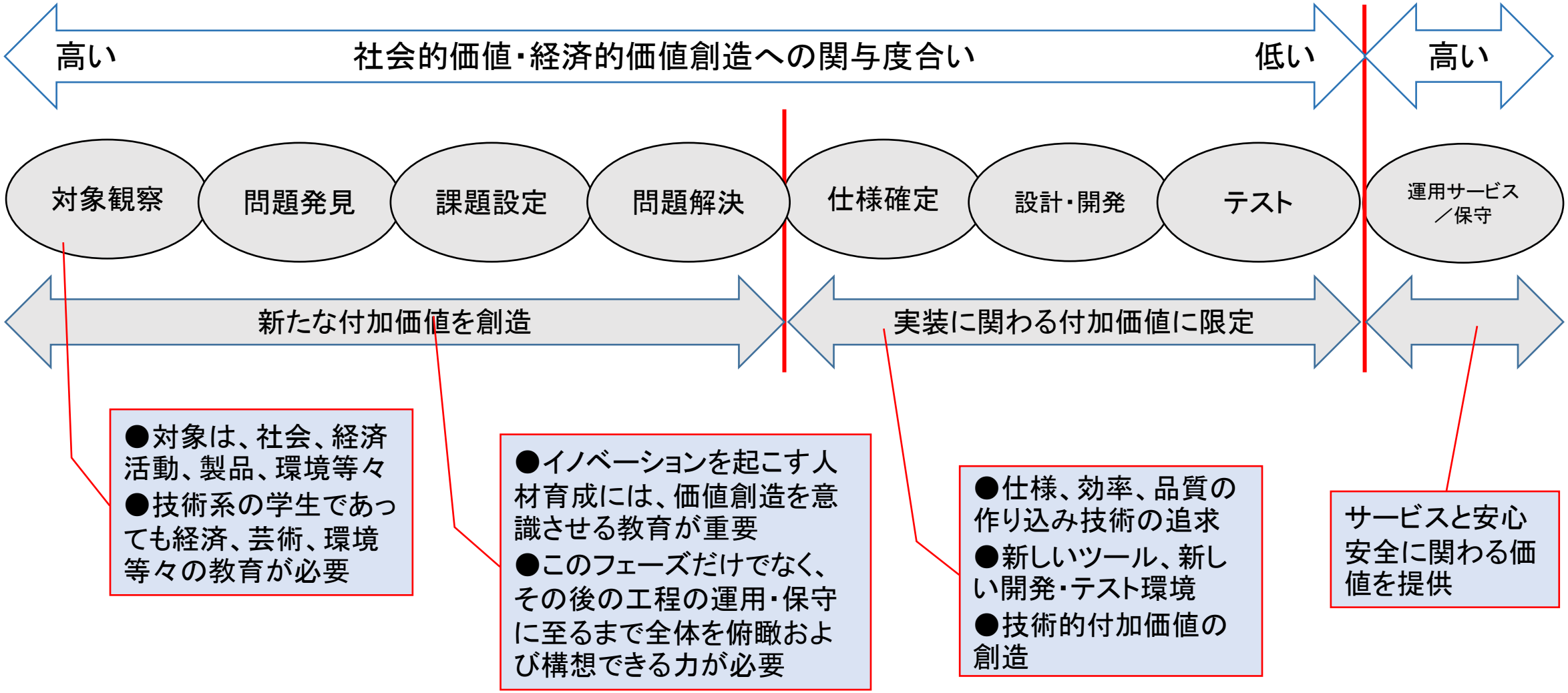
新たな社会的価値や経済的価値を生み出す革新

■イノベーションを加速するであろう情報分野のキーワード

IoT、ビッグデータ、AI、組込み技術、システムオブシステムズ、モデルベースなど

＊文部科学省HPを参考　http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200601/column/007.htm

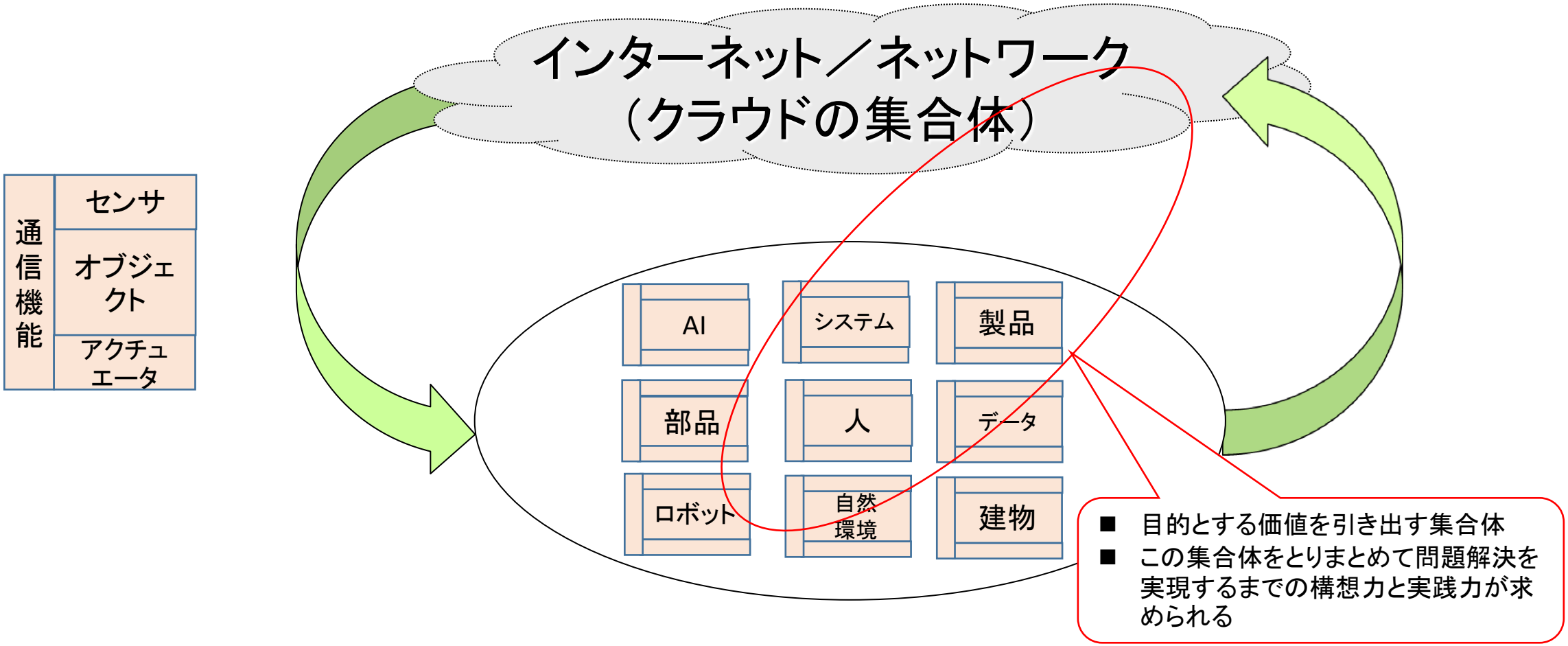
イノベーションをおこすポイントと人材育成へ向けて



IoTベースでイノベーションを起こす力

ISO/IEC JTC 1/SWG 5 による Internet of Things (IoT) の定義

“An infrastructure of interconnected objects, people, systems and information resources together with intelligent services to allow them to process information of the physical and the virtual world and react.



実践力を含む構想力育成のために

イノベーションに関与できる構想力を次のように定める。

１）構想力

対象の現状を把握し、将来あるべき姿とそこへ到達する道筋を提案できる力

２）構想力の4つの構成要素

① 観察・気付き

② 発想・問題発見

③ 構想（問題解決）

④ 実践・見直し

情報通信系の構想力・実践力育成モデル

PBL参加学生の構成：
学部、学科横断
他大学参加
アドバイザチーム：
学内外教員
実務者

①観察
可視化

◆ 対象の観察：利害関係者、システム的特徴、ビジネスの仕組み、物理的特徴、ソフト的特徴、ユーザビリティ、安心、安全、セキュリティ、価値などを整理
◆ 対象の把握：観察対象の目的、構成要素間の関係、ビジネス、サービス、効果、価値などの仕組みを共有できるように可視化（モデル化）

②問題発見
問題分析

◆ モデルに仮説を与えて、実対象で確認・検証困難な問題やメリットを抽出・検証
◆ 検証結果から観察対象がもつ実際の問題やメリットを分析

③開発目的の
明確化

◆ 仮説を整理し、開発目的（コンセプト）を明確化
◆ 目的達成のための課題の洗い出し

④仕様実現工程

◆ 要望を分析し、システム化する要求仕様を作成
◆ 要求仕様からプログラムを作成

⑤導入
評価

◆ 目的通りの成果について実際の環境で評価を行う

⑥利用
運用

◆ ビジネスモデルを含めて、実際に運用
◆ 運用状況を観察し、問題点についてチェック

対象

前半/後半：2コマ×15週

後半/前半：2コマ×15週

以下、2コマを1回とする

スーパーマーケットの例

JUCE

◆ このシステムの利用状況を観察
◆ 担当者から使用状況をヒアリング
◆ 改善点あるいは問題点を収集し次回の開発に生かす準備をする。

①観察 可視化

◆ スーパーマーケットの顧客の安心安全に関わる問題を発見したい。
◆ 観察した結果：多くの顧客は購入した品物をカートで車まで運び、その後カートをカート置き場に戻していた。しかし、放置されたカートもあり、店舗担当者がカート置き場まで運んでいた。
◆ モデル化：カート、カートの位置、カート置き場、顧客、店舗担当者というステークホルダに関する関係を図式化

②問題発見 問題分析

◆ モデルを用いて問題発生をシミュレーション
◆ 問題：カートを放置する顧客が増えると、回収できないカートが増加し、歩行者や車の通行に支障をきたす。その結果、カートとの衝突が発生しけが人が出るといった安全性の問題が発生する。
◆ この問題を実際の担当者に確認したところ、実際に経験があるが、駐車場が広くカートを探し出すまでに時間が掛り、もぐらたたき状態になるとのこと。

③開発目的の 明確化

◆ 放置されたカートの位置が分かると効率が飛躍的に向上する。
◆ できれば、カートが自動的にカート置き場に自動的に戻ってくれるとありがたい。
◆ こうしたソリューションを大まかに検討したが、予算の関係から自動化はあきらめ、次のような要望としてまとめた。
◆ 要望：放置されているカートの位置を担当者に知らせるようにして欲しい。

④仕様び実現 工程

◆ 仕様：カートが放置状態のときに、GPSによる位置情報とカート番号を担当者の携帯情報端末に通知する。さらにすべてのカートの位置を通知できる。
◆ この仕様をシステムとして実装する。

⑤導入 評価

◆ 複数台のカートを放置させて、目的通りに担当者へ通知でき、担当者は直ぐにカート回収が出来るかの実証実験を行う。

⑥利用 運用

◆ 実際の駐車場で利用
◆ 担当者の作業効率がどの程度良くなったかをチェック
◆ 効率が良さそうであれば、商品化して他のスーパーマーケットへのビジネス展開を図る。

対象

シラバス組み合わせの使い方

シラバスのモデルは教育目的に応じて以下のように組み合わせて使うことができる。

（1）準備教育（以下の各場合ごとに事前に教える内容であるが、この準備教育だけで完了することも可能

①講座の狙いと進め方 → ②ロールプレイによる準備

（2）実装のみを教える場合

④仕様実現工程 → ⑤導入評価 → ⑥利用運用

（3）観察から課題の洗い出しまでを教える場合

①観察可視化 → ②問題発見問題分析 → ③開発目的の明確化

（4）実装を先に教え、次に観察から課題の洗い出しまでを教える場合

④仕様実現工程 → ⑤導入評価 → ⑥利用運用　　①観察可視化 → ②問題発見問題分析 → ③開発目的の明確化

（5）観察から課題の洗い出しまでを先に教え、次に実装を教える場合

①観察可視化 → ②問題発見問題分析 → ③開発目的の明確化　　④仕様実現工程 → ⑤導入評価 → ⑥利用運用

準備段階のシラバスの例

JUCE

1．講座のねらいと進め方・・・1回

- アドバイザグループの紹介、自己紹介、PBLの説明、ブレーンストーミング、KJ法などの紹介と演習

2．ロールプレイによる準備・・・2回

- 準備したシナリオに沿って、チームによる①～⑥のロールプレイ

①～③のシラバスの例

JUCE

1. 対象の観察とモデル化①・・・4回

- 誰にどのような価値を提供しているか
- どのような形状、ユーザビリティ、機能、シナリオ、安心・安全性等を有しているか
- 観察結果から対象のモデル、ビジネスモデルを作成
- アドバイザ参加の下でのレビューの実施

2. 問題発見と分析②・・・4回

- モデルを用いて、実際の対象では困難な条件設定や場合の組み合わせを行い、問題点・改善点あるいは価値を検証
- 検証結果を用いて実際の対象で検証し、実際の問題点・改善点あるいは価値等を洗い出す
- アドバイザ参加の下でのレビューの実施

3. 課題策定と仕様の作成③・・・4回

- 問題点・改善点等を解決し、あるいは価値を強化するための課題を洗い出す
- 課題を解決したと仮定して再構築した対象の妥当性を評価する
- どこまで実現するかの仕様を作成
- アドバイザ参加の下でのレビューの実施

④～⑥のシラバスの例

JUCE

1. 仕様実現工程④・・・6回
   - 例えばV字工程に沿って仕様書を実現する作業を行う。テスト仕様書も作成。
   - アドバイザ参加の下でのレビューの実施

2. 導入評価⑤・・・2回
   - 運用を含めて実際の場面でのテストをテスト仕様書に基づいて実施
   - アドバイザ参加の下でのレビューの実施

3. 利用・運用⑥・・・2回
   - 当初の問題が解決されているか、価値を生み出しているかについて評価
   - PDCAを回せるように再び①の観点で観察
   - アドバイザ参加の下でのレビューの実施

デザイン・コンテンツ系の創造力育成モデル

PBL参加学生構成：
学部、学科横断
他大学参加
アドバイザチーム：
学内外教員
実務者

①観察

◆ 独創性（対象となるユーザー満足度）
◆ ユーザビリティ、機能と美、ユニバーサルデザイン
◆ 安心、セキュリティ、利便性などを整理

②問題発見・仮説立案・モデル化

◆ 企画意図、対象の目的、効果の推論、利害関係、社会的価値
◆ プロトタイプ・モデル検討

③課題設定

◆ ユーザ評価にもとづく理想のプロトタイプ・モデル作成
◆ 競争力のある独創性
◆ コンテンツの実現可能性を検討

④実制作工程

⑤成果の検証

◆ コンテンツの有効性の実験（機能及びデザインエレメント）
◆ 条件達成の検証

⑥見直し・改善

◆ 改善点を整理し、価値ある革新的なデザインを検討

前半/後半：2コマ×15週
後半/前半：2コマ×15週

様々な領域でイノベーションに関与できる問題発見・解決型PBL教育の仕組み

JUCE

- 自動車、家電、センサーなどあらゆるモノがネットワークにつながり、さまざまな価値の創出を可能とする情報革命の時代が到来している。正にICTは、生活やビジネスを革新するインフラであり、地域や社会の課題を解決する手段として避けて通れなくなってきている。常識にとらわれることなく、さまざまな領域から多様な情報や考えを組み合わせ、イノベーションに関与できる構想力・問題解決力・開発力の育成が急がれている。

- そのためには、情報系人材の育成を中心とする大学教育について従来の教育の枠組みを見直し、学部間、大学間、企業、地域社会と連携する中で問題発見・解決型のPBL教育を展開することが望まれる。

- 大学教育で重要な点は、1・2年次の教育段階で汎用的な能力として学内の異なる分野の学生でチームを構成する中で、多面的にテーマを観察・問題を発見し、仮説を設定できる観察力・発想力が培える教育プログラムを如何に設定できるかが課題である。

- その上で、3年次以降の教育段階では、実際にテーマを掲げて構想させ、問題解決策を立案させる中で、解決モデルについて大学間、企業、地域社会と連携して妥当性の検証を行い、見直し・改善力、マネジメント力を培える教育プログラムの実現が課題である。

教育モデルを実現するための産業界・地域社会との連携内容

JUCE

- 地域社会が抱える問題、企業が直面している問題などの題材を地域社会や産業界から提示いただく。

- 問題発見の背景、課題設定の内容、問題解決の立案モデルについて、プラットフォームまたは対面で意見または指導を受ける。

- 地域社会が抱える問題、企業が直面している問題をICTや情報コンテンツ・サービスの活用による解決策についてコンテストを実施し、評価・顕彰する。

- 地域社会や産業界で実現の可能性から立案モデルを採用し、試作化、商品・サービス企画化、試験運用などが考えられる。

- インターンシップとして問題発見・解決を公募し、中・長期の期間で実践的な訓練を行う。