

PBLにおけるデザイン思考の導入事例

大迫 周平^{1,a)} 亀井 靖高¹ 細合 晋太郎¹ 加藤 公敬² 石塚 昭彦³
坂口 和敏³ 川高 美由紀⁴ 森田 昌嗣⁵ 鷗林 尚靖¹ 福田 晃¹

概要: 本稿では、Project Based Learning(PBL)演習開始の前準備として実施されたデザイン思考の導入事例を報告する。デザイン思考の導入の目的は、PBLのテーマ検討およびプロジェクトにおける問題解決時に、新たな付加価値を生み出すようなアイデアを創出する力を高めることである。また導入の効果に対してアンケートも実施したため、その結果も報告する。

A Case Study on Introducing the Design Thinking into PBL

Shuhei Ohsako^{1,a)} Yasutaka Kamei¹ Shintaro Hosoi¹ Kimitaka Kato²
Akihiko Ishizuka³ Kazutoshi Sakaguchi³ Miyuki Kawataka⁴
Yoshitsugu Morita⁵ Naoyasu Ubayashi¹ Akira Fukuda¹

Abstract: In this paper, we describe a case study on introducing the Design Thinking carried out as preparations before Project Based Learning(PBL). The purpose of the introduction of the Design Thinking is to improve the student's skill to produce new added value at the time of the solution to the problem in project, and theme examination of PBL. In addition, we describe the result of the questionnaire for the effect of the introduction.

1. はじめに

九州大学大学院システム情報科学府情報知能工学専攻社会情報システム工学コース(以降「QITO(Kyushu University Information Communication Technology Architect Educational Program)」)[1]では従来の講義に加えて、これまでの教育に不足していた「PBL(Project Based Learning)」[2]、「オムニバス講義」[3]、「長期インターンシップ」を3つの柱としたカリキュラムを高度情報通信人材育成支援センター(CeFIL:Center for Future ICT Leaders)[4]など企業の協力を得て提供している。本稿ではそのうちの1つであるPBLについて報告する。

QITO コースでは、次世代情報化社会を牽引する技術者として、図1に示すようなII型技術者の育成を目指している。具体的には、ICTに携わるエンジニアに求められるコンピューターサイエンスの知識である「技術力」と、ICTの新しい活用法を創造する「発想力」のみならず、その両方を結び付ける「デザイン力」を有する技術者の育成に取り組んでいる。

QITO コースのPBLでは、この「デザイン力」を高める

ために価値創造型PBLを導入している。価値創造型PBLでは、技術力である開発スキルや開発手法、また、発想力である問題発見力や問題解決力を学ぶことだけでなく、技術力を用いてプロジェクトのテーマを検討したり課題を解決したりする際に、「デザイン力」である社会イノベーションを起こすような新たな価値の創造力が求められる。

そのため価値創造型PBLの開始前に、新たなサービスやアイデアを創出する手法を学ぶことにより、II型技術者に必要な「デザイン力」を高めることを目的として、デザイン思考の講義、演習を取り入れた。

本稿では、本PBLで実施したデザイン思考の講義内容、PBLにおける位置づけ、および、その効果を報告する。2節では、QITOコースで導入している価値創造型PBLの概要について述べる。3節では、今回実施したデザイン思考の講義および演習の内容について述べる。4節では、講義後のアンケート結果および演習の成果物に対する講評を踏まえた、デザイン思考導入の効果について述べる。最後に5節では本稿を総括し、今後の展望について述べる。

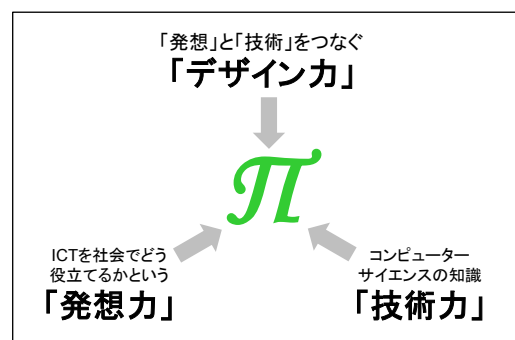


図1 QITOコースの目指す人材育成像

1 九州大学大学院システム情報科学府/システム情報科学府・高度ICT人材教育開発センター (QUTE: Kyushu University Research Center for Advanced Information and Communication Technology Education) Kyushu University, Fukuoka, Japan
2 富士通株式会社 FUJITSU, Kanagawa, Japan
3 富士通デザイン株式会社 FUJITSU DESIGN, Kanagawa, Japan
4 株式会社 FUJITSU ユニバーシティ FUJITSU UNIVERSITY, Kanagawa, Japan
5 九州大学大学院芸術工学研究院/芸術工学府 Kyushu University, Fukuoka, Japan
a) ohsako@qito.kyushu-u.ac.jp

2. PBL 演習

2.1 概要

修士1年前期に実施するPBL第一では、ソフトウェア開発とプロジェクトマネジメントに関して基本的なスキルを修得することを目的として、既存Webシステムの拡張という共通の課題が与えられる。

それに対し修士1年後期と修士2年前期に実施するPBL第二および第三では、価値創造型PBLとして、各チームは企業や教員から提示された実社会の問題や、学生自身が企画したテーマなど、チーム毎に異なるテーマのプロジェクトを立ち上げる。チームでの活動を通して、テーマの遂行に必要な技術だけではなく、学生自らが課題を発見し、解決するための手段を考える力を身につけることも演習の目的の一つである。

2.2 価値創造型PBL

価値創造型PBLでは、下記のようにチーム毎に異なるテーマで演習に取り組む。各テーマは予め解が用意されていないため、プロジェクトの課題を解決するには、より付加価値の高い解を導出することが重要である。

- システム開発型(企業連携型)
 企業から提示された要求仕様に対して、システムの開発を行う。2013年度前期のPBL第三では、形式手法とモデル駆動開発手法を組み合わせたネットワーク制御システムの開発に取り組んだ。
- コンテストチャレンジ型
 ESS ロボットチャレンジ[5]に参加し、優勝することを目標とする。2013年度前期のPBL第三では、掃除機型ロボットを用いた、競技フィールドの地図作成および規定時間内に到達するための、アルゴリズム検討および開発を行った。
- 国際型・研究型
 教員から提示された研究テーマに対して、その分野の研究を積極的に推し進めている海外の大学と共同で取り組む。2013年度前期のPBL第三では、クイーンズ大学(カナダ)と合同で、オープンソースのリポジトリを解析し、ソフトウェア品質に関する分析を行った。
- 事業企画型(アントレプレナーシップ)
 学生自身が新たな事業に結びつくようなサービスやシステムを提案し、実際に開発まで行う。2013年度前期のPBL第三では、学生より「話題の流れを視覚化するウェブサービスの企画・開発」[6]と「時間空間情報を用いた新たな助け合うSNSの企画・開発」の2テーマが提案され、開発を行った。

表 1 ICT 社会ビジネス特論スケジュール

回	日付	テーマ
1	5/9	ICTによる社会インフラ・イノベーション
2	5/16	医療, 介護, 健康
3	5/23	農業におけるICT活用/犯罪防止
4	5/30	高度道路交通システム(ICT)
5	6/6	金融システム
6	6/13	新興国 ICT アントレプレナーシップ
7	6/20	技術をベースに起業
8	6/27	新サービス創出演習(M2M)
9	7/4	デザイン思考演習
10	7/11	
11	7/19	デザイン思考演習発表

3. デザイン思考

3.1 概要

デザイン思考とは、社会に変革をもたらすイノベーションを起こすような、新たなサービスやビジネスを創出するための手法である[7]。不確実かつ多様化している世の中において、デザイナーだけでなく、営業や顧客などあらゆる人の知恵を取り入れてサービスを創り出す「共創」というアプローチが重要となる。

デザイン思考におけるサービス創出の手順として、まずは現場観察の中から問題や気づきを得る。次に、問題を解決するためのアイデアをチームで発想し、サービスのプロトタイプやビジネスモデルを創りあげる。さらにプロトタイプを用いた実地検証を行い、新たな問題を抽出するというサイクルを何度か繰り返すことにより、完成に近づける。

3.2 導入の狙い

価値創造型PBLにおいて必要となる、プロジェクトの問題を解決し、より魅力的なアイデアを創出するための手法を学ぶために、デザイン思考の講義を導入した。

狙い1: 社会における問題を解決する新しいアイデアを創出するための手法や発想法、および合意形成のプロセスを習得する。

狙い2: 机上の空論だけではなく、現場・現人・現物の状況を理解した上で問題を解決する、「三現主義」の重要性について理解を深める。

3.3 スケジュール

学生による事業企画型PBLのテーマ検討や、PBLにおけるアイデア創出においてデザイン思考を活用できるようにするため、修士1年後期のPBL第二の開始前に実施する。今年度は、ICTを活用した社会の問題解決事例やイノベーションの本質などについて学ぶICT社会ビジネス特論の一環として実施した。表1にICT社会ビジネス特論の講義ス

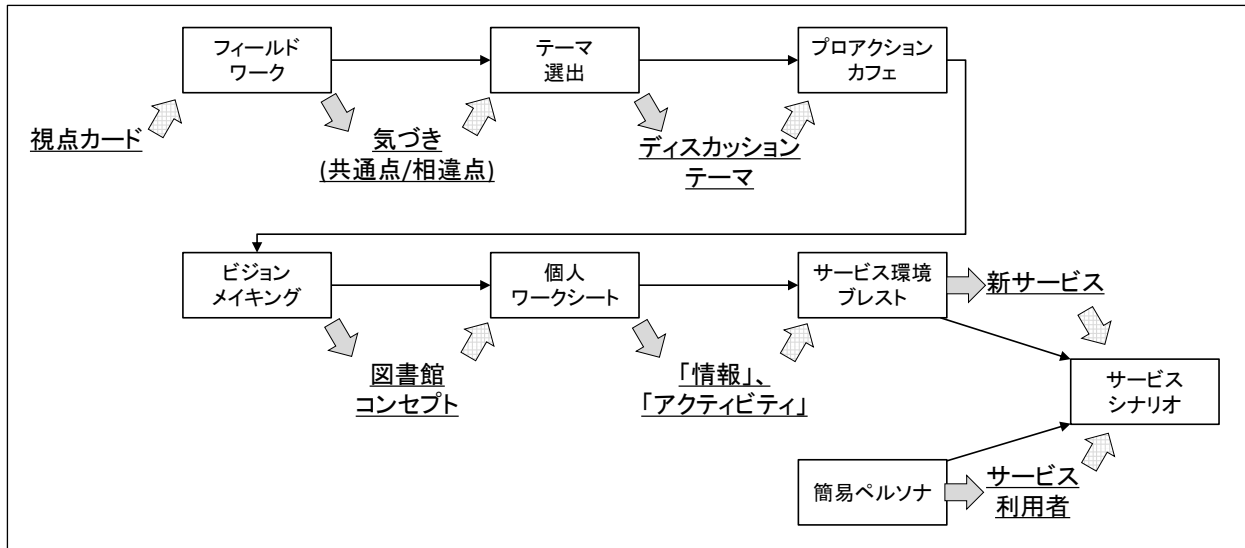


図 2 演習における作業フローと成果物

スケジュールを示す。デザイン思考の講義は、7/4(木)と7/11(木)にグループ演習，7/19(金)に成果発表会を行った。5/9(木)から6/20(木)までの計9回で実施した，医療や農業などの社会インフラの現場におけるICTの活用についての講義内容を踏まえて，ICTを活用した新たなサービスをデザイン思考により創出することが狙いである。

3.4 講義内容

今回のデザイン思考の講義では「九州大学の図書館で社会イノベーションを起こす！」ことを目的とした仮想プロジェクトを設定し，表2に示すタイムスケジュールにて，グループ演習を実施した。学生が身近に感じて新たなサービスを検討でき，さらにフィールドワークを容易に行えるようなテーマとして図書館を選定した。また，本演習における作業フローと成果物を図2に示す。なお本演習では，サービスの実現性やビジネス化の検討までは行わず，まずは革新的なサービスを創りあげるところまでを目的とした。

デザイン思考においては，前向きな姿勢で物事を考え，議論を行うことが重要となる。そのため，演習を実施する上で，下記のルールを設定する。

表 2 グループ演習のタイムスケジュール

日付	時間	演習内容	実施単位
7/4	50分	フィールドワーク	ペア
	20分	シェア(気づきの共有)	ペア
	10分	テーマ決定	全体
	20分	プロアクション・カフェ	グループ
	30分	ビジョン・メイキング	グループ
自習課題	—	個人ワークシート	個人
7/11	60分	サービス環境プレスト	グループ
	60分	簡易ペルソナ	グループ
	60分	サービスシナリオ	グループ

- 思ったこと，感じたことを遠慮せずに素直に話す。
- 相手の話に対して否定や判断は保留し，ポジティブな姿勢で意見を受け入れる。
- 演習時間内は付箋紙に沢山の落書きをして，ディスカッションを楽しむ。

3.5 講義体制

本演習を実施する上での構成者を図3に示す。実際に現場でデザイン思考を用いて新たなサービス検討を実施している講師からの指導を受けることを目的として，富士通および富士通デザインに講師を依頼した。また，デザイン思考において重要となる現場での情報収集および課題のヒアリングは，九州大学附属図書館伊都図書館にて実施した。さらに，合意形成に向けての議論を活性化させ，アイデアを可視化するためのサポートを行うファシリテータの役割として，九州大学大学院芸術工学府の学生もグループ演習に参加した。

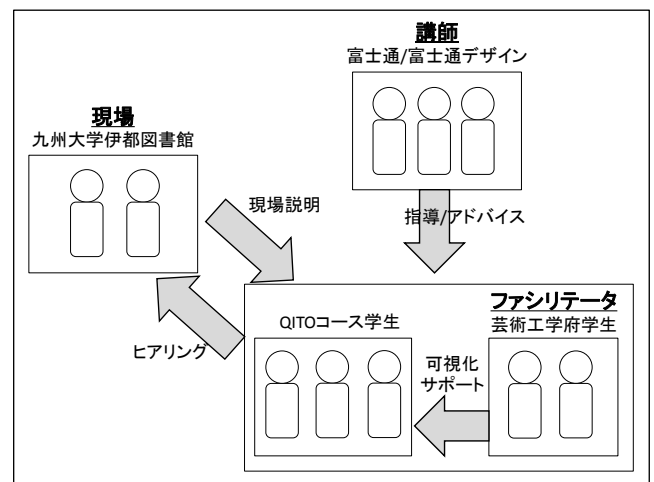


図 3 本演習における講義の体制

表 3 演習にて創出したテーマおよび新しい図書館のコンセプト

視点カード	共通/相違	テーマ(キーワード)	コンセプト
喫煙所	共通	全く利用しない人がある	楽習(誰でも楽しい学習)
アップルストア	共通	Mac がある	〇〇があるというアピール
ゲームセンター	共通	階によって利用者のキャラが異なる	意識の高さが階の高さ
寿司屋	相違	出前がある	ちらし作戦
羽田空港	共通	本来の使い方以外で使われる	感じる図書館

3.6 一日目(7月4日)の演習内容

3.6.1 フィールドワーク

図書館の現状を理解するために、参加者は二人一組でペアとなり、九州大学附属図書館伊都図書館でのフィールドワークを行う。図書館ではまず職員による説明ツアーが行われ、九州大学図書館の案内および機能の説明を受ける。次にペア毎に図書館内の観察や、図書館職員や利用者に対するヒアリングを行う。

図書館で気づきを得るための手段として、「視点カード」を用いる。視点カードには展示会、病院、居酒屋、食堂など図書館以外の公共施設の名称が記載されており、予め各ペアに対してランダムに配布される。各ペアは、図書館でのフィールドワークを行う際に、図書館と視点カードに記載された施設にどのような共通点/相違点があるかの観点で視察やヒアリングを実施し、図書館の特徴や機能について気づいた点をメモに残しておく。

3.6.2 シェア(気づきの共有)/テーマ決定

図書館で得られた気づきの共有を行う。ペア毎に図書館で記録したメモの内容について共有を行い、図 4 に示すように、図書館と視点カードの共通点/相違点という観点で、付箋にキーワードを書き出し、ホワイトボードに貼り出していく。

次に、各ペアが抽出したキーワードの中から、以降のグループワークでディスカッションを行うテーマを選定する。各参加者は、他のペアが抽出した全てのキーワードの中から、重要と思われるキーワードを5つ選んで投票し、得票



図 4 フィールドワークにおける気づきの共有の例

の多かったキーワードをディスカッションテーマとして選出する。今回の講義では、表 3 に示すテーマ5つを選定した。例えば、図書館は本来の図書の貸し借り以外にも自習室の利用や学習相談が行われ、羽田空港は本来の航空機搭乗以外にもお土産の購入や食事などが行われるという共通点から“本来の使い方以外で使われる”というキーワードが抽出され、テーマとして選定された。

3.6.3 プロアクション・カフェ

抽出したテーマについての深掘りを行いながら、テーマごとに新しい図書館のアイデアを検討するグループの編成を行う。まず、テーブル毎に議論するテーマを決め、各テーマを抽出したペアのうち1名をホストとしてテーブルに残す。次に、他の参加者は関心のあるテーマへと移動して対話を深める。時間内であれば、ホスト以外の参加者は、議論の途中でさらに他のテーマへ自由に移動しても良い。

各テーブルではテーマに対するディスカッションを行い、テーマの発展、深掘りを行う。図 5 に示すように、テーマ毎に模造紙を用意し、議論の中で出てきた新しい意見を書き出していく。移動を何回か繰り返した後、参加者は一番共感できるテーマを選択し、以降の演習を実施する際のグループを形成する。

3.6.4 ビジョン・メイキング

各グループにて選択したテーマのコンセプトを考え、各テーマで考える新しい図書館のカタログの表紙を作成する。その際、文字だけでなくイラストも使用することにより、

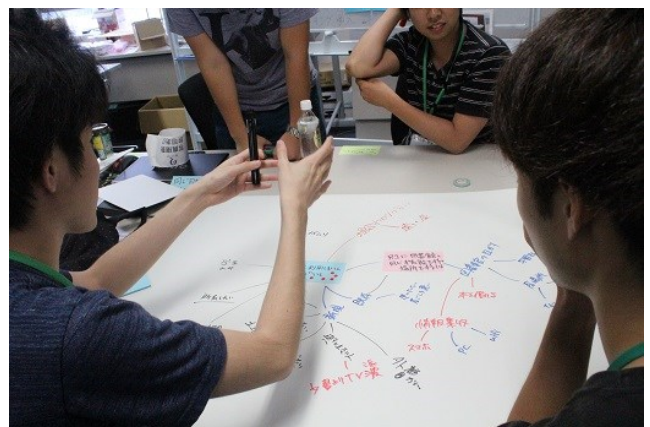


図 5 プロアクション・カフェにおける議論の様子

新しい図書館のアピールポイントの魅力的な伝え方を考えることが重要である。

今回の演習で作成されたコンセプトを表 3 に示す。例えば図 6 に示すように、“本来の使い方以外で使われる”というテーマの深掘りを行い、図書館の世界観を体感できるテーマパーク設置することにより、新しい層の顧客を獲得することを目的とした“感じる図書館”というコンセプトを作成した。

3.6.5 個人ワークシート

二日目の演習までの課題として、各テーマに沿って、個人毎にアイデア発想の起点となる着眼点をシートにメモする。各テーマで考える新しい図書館が理想的に運用されている状態を想定して、下記の項目についてまとめる。

- 新しい図書館を利用するすべての「参加者」
- 新しい図書館に行われている「やりとり」
- 利用している参加者の「気持ち」
- 解決された小さな「不便」「社会的課題」
- 新しい図書館で生み出される「価値」

3.7 二日目(7月11日)の演習内容

3.7.1 サービス環境プレスト

個人毎にまとめたワークシートについて、グループ内での共有を行う。各自のシートの中から、書籍や利用者、フロアなど図書館に関する「情報」と、利用者の行動を表す「アクティビティ」に関するキーワードを抽出し、付箋に書き出す。例えば「情報」としては、カップル、親子連れなど利用者に関するキーワードや、地域の憩いの場、アクセスが悪い、静かなど図書館の特徴に関するキーワードなどが抽出された。「アクティビティ」としては、探す、勉強する、飲食するなどのキーワードが抽出された。

次に、抽出した「情報」と「アクティビティ」を組み合わせる新しいサービスのアイデアを考える。一つのアイ

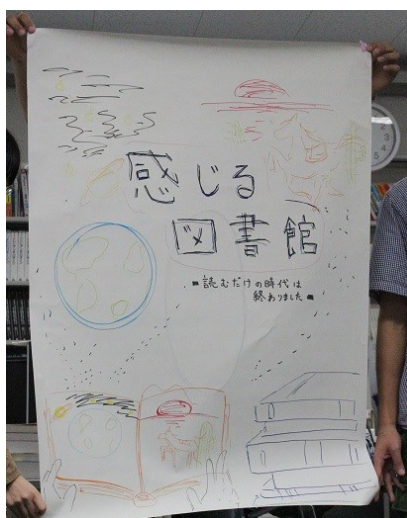


図 6 新しい図書館のコンセプトの例

デア毎に A4 シート一枚にまとめる。この時、アイデアの質よりも量を重視し、時間内にできるだけ多くの組み合わせを考える事が重要である。

3.7.2 簡易ペルソナ

検討したサービスアイデアの利用シナリオを具体化するために、図書館の利用スタイルが異なる簡易的なペルソナを作成する。各ペルソナに対して、出身地、趣味、性格、価値観など具体的なプロフィールを設定する。また各ペルソナがサービスアイデアを時系列にどのように使用するかを考える。ペルソナのイメージは文字だけではなく、イラストも使用して表情を描き、一つのペルソナを A4 シート一枚にまとめる。

3.7.3 サービスシナリオ

サービスアイデアとペルソナを組み合わせる具体的なシナリオを作成し、サービスを具体化することにより、新しい図書館の構想をまとめる。

サービスの起点となった「情報」と「アクティビティ」の組み合わせ、利用シーン、シーンに関係するシナリオ、シーンに関わるペルソナについて一枚のシートにまとめて、イラストを使用しながら共感を伴った具体的なサービスシナリオを作り上げる。

図 6 で挙げた“感じる図書館”におけるサービスシナリオの一例を図 7 に示す。本に登場する食べ物を提供するレストランを図書館内で提供することにより、普段はあまり本を読まず食べることに興味がある人が、レストラン利用のために図書館を訪れるようになり、さらに食べた料理が出てくる図書にも興味をもつようなサービスを提案した。

3.8 成果発表会(7月19日)

各グループの構想をまとめて発表し、参加者に対して新しい図書館のコンセプトを伝える。今回の演習では、発表資料はイラストや画像を活用して講義時間外に作成し、発表時間は質疑応答も含めて一グループ 25 分と設定した。



図 7 新しい図書館におけるサービスシナリオの例

表 4 新しい図書館における提案サービスの例

コンセプト	提案サービス	情報	アクティビティ	ペルソナ	概要
楽習	図書館大冒険	興味がない	図書館に行く	小学生がいる家族, 本に興味がない子供	出題された問題の回答を本から探す大会を開催する.
	子供先生	孫世代の子供	PC や携帯の使用	子供, 高齢者, PC の知識がない人	子供から PC やスマートフォンの操作を教わり, 地域の交流を促す.
〇〇があるというアピール	タブレットでルート表示	分かりやすい, 誰でも	本を探す	図書館をあまり使わない留学生	タブレット端末を用いて図書までのルートを検索, 表示する.
	趣味を語る会	先進的	なんとなく来る	本はあまり好きではない多趣味な学生	自由に語る場を設けて共通の趣味を持った仲間を増やす.
意識の高さが階の高さ	ISBN 抽選会	本	宝くじ	学生, 主婦	過去に借りた本の ISBN を用いて抽選会を行う.
	意識の高さで快適環境	図書館	施設の利用	学生, 教授	図書館の利用回数が多いほど快適な部屋などを利用できる.
ちらし作戦	所属の推薦	先生, 学生	貸出履歴	研究室や専攻の選択に悩む学生	図書の貸出履歴を参考に, 利用者に適した研究室を推薦する.
感じる図書館	課題展示スペース	理系学生	課題の紹介	出会いを求める学生	学生の課題を展示し, 同じ分野に興味のある人の出会いの場とする.
	キッズスペース	幼児	体験	子供を連れた母親	主婦の快適な利用だけではなく, 子供が図書館に興味を持つようにする.

各グループにて, 視点カードより抽出したテーマを深掘りして設定したコンセプトの新しい図書館にて, 「情報」と「アクティビティ」を組み合わせて考えた新しい図書館の「サービス」を, 具体的にプロフィールが設定された「ペルソナ」がどのように利用するかの, 具体的な提案サービスのシナリオについて発表を行った. 各グループの提案サービスの例を表 4 に示す.

フィールドワークの際の伊都図書館の利用者が少ないという現場の意見を踏まえ, 主に図書館の利用者を増やすことを目的として, 下記に示すようなカテゴリのサービスが提案された.

- 学生の図書館利用意欲向上
 学生が図書館を利用し学習する意欲を高める事を目的として, 学生の努力を可視化し図書館の利用頻度に応じて待遇が良くなるサービスや, 貸出履歴を利用した研究室の推薦サービスなどが提案された.
- 図書館利用者層の拡大
 普段図書館を利用しない人呼び込むためにテーマパーク等を設置するアイデアや, クイズ大会や抽選会等のイベントを開催することにより, 子供や主婦など学生以外の利用者を拡大するサービスが提案された.
- 新たな出会い/交流
 課題展示や趣味について語るスペースの設置, 図書館利用者で作成する写真集などにより, 図書館を利用す

る学生だけではなく, 地域住民も含めた交流を深めるようなサービスが提案された.

今回の演習にて創出された新しい図書館のアイデアに対して, 講師および参加者からは下記のような講評を受けた.

- 想定していた以上に新しい図書館のサービスが具体化できており, 可能性を感じる内容であった. ただし今回の演習ではフィールドワークの時間が短かったため, 本来はさらに現場からの要望の深掘りを行う必要がある.
- 今回の演習で体験したアイデア創出のサイクルを何周か回し目的と目標を具体化していくことにより, 問題解決力が向上するため, 今後も是非活用してほしい.
- イノベーションを起こすという点では少し物足りない. アイデア創出の初期段階としては, もう少し図書館の枠組みに捕らわれない発想が欲しい.

4. デザイン思考導入の効果

4.1 概要

来年度の講義内容の改善, および, デザイン思考導入の効果調べるため, 7/19(金)の成果発表会後, 学生にアンケートを実施した. アンケートの項目としては, 実際にデザイン思考を経験しての感想, 気づきについての自由記述形式である.

表 5 デザイン思考講義に対するアンケート結果

分類	良かった点		改善点	
	回答数	主な内容	回答数	主な内容
思考方法	17	<ul style="list-style-type: none"> ・従来のディスカッションよりも多くの意見交換が行われ、新たなアイデアが創出できることを実感できた。 ・現場における課題の理解により、提案サービスに具体性を持たせることができた。 	3	<ul style="list-style-type: none"> ・創出したアイデアが技術やコストの面で実現可能かなど、実用化に向けたプロセスについても知りたい。
講義の進め方	8	<ul style="list-style-type: none"> ・芸術工学府学生も演習に参加したことで、イメージ可視化方法やグループワーク時の思考方法などが参考になった。 	6	<ul style="list-style-type: none"> ・演習課題に対し、ICT をどの程度活用すべきかが曖昧であった。 ・演習時間に対して内容が詰め込まれすぎており、各工程の重要度の理解が薄れたように思える。

4.2 効果

アンケートの実施結果を表 5 に示す。アイデア思考方法については、ディスカッションが活性化し通常では出せないようなアイデアを創出できた、フィールドワークの実施によりアイデアに具体性を持たせることができたなど、学生自身がデザイン思考の導入効果を実感できており、今後の PBL 演習に一定の効果がある事を示唆する結果が得られた。講義の構成や進め方に関しては、芸術工学府の学生がファシリテータとして参加したことにより議論が活性化するという意見が寄せられた一方、講義の時間配分や動機づけに関する指摘があったため、今後の課題である。

さらに、成果発表会の内容や講義の進め方について、九州大学附属図書館の関係者からは下記のようなコメントが得られた。

- 非常にユニークで面白いサービスであると感じた。今後も最初から範囲を狭めず、今回のように新しい発想で物事を考えてほしい。
- 図書館訪問が初日のフィールドワークのみであったため、講義時間以外でも図書館で提供済のサービス調査や、現場からの要望収集を行った方が良い。
- 公共図書館をイメージしたサービスが多く、大学図書館ならではのアイデアが少なかった。

5. おわりに

本稿では、課題解決時に学生自らが付加価値を生み出すための思考方法や合意形成のプロセスを学ぶこと、机上の空論ではなく現場の意見を反映して課題を解決することの重要性を理解することを目的として、価値創造型 PBL 演習開始の前準備として、デザイン思考の講義を導入した。

デザイン思考の講義終了後にアンケートを実施した結果、「デザイン思考の手法や、芸術工学府の学生の思考方法を参考にすることにより、従来の議論よりも多くのアイデアを創出することができた」「実際に現場で起きている事の見

極めの重要性が理解できた」といったように、PBL 演習において一定の効果が得られる可能性が示唆された。

その一方で「サービスの実用化に向けたプロセスも知りたい」「現場の調査が不足している」といった講義内容に関する改善点や、「イノベーションを達成するという点では物足りない」「大学図書館の課題解決が不十分」といった演習の目標達成度に関する改善点も指摘されたため、今後の講義の進め方にフィードバックを行う予定である。

謝辞 本研究の一部は、文部科学省の「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業(enPiT)」による助成、および、「融合型産学連携による価値創造型高度 ICT フロンティア人材育成プロジェクト」による助成を受けた。また、本研究では、講義におけるフィールドワーク、および、演習の成果に対する意見収集において、九州大学附属図書館伊都図書館の協力を受けた。

参考文献

- [1] 九州大学大学院システム情報科学府情報知能工学専攻社会情報システム工学コース：QITO Web サイト。
<http://www.qito.kyushu-u.ac.jp/>
- [2] 福田 晃, 鶴林 尚靖, 荒木 啓二郎, 峯 恒憲, 日下部 茂, 金子 邦彦, 亀井 靖高, 廣重 法道, 大場 善次郎, 中谷 薫, 辰巳 敬三：大学教員のための PBL 実践ガイド, 九州大学大学院システム情報科学府 情報知能工学専攻 社会情報システム工学コース(QITO)/九州大学 高度 ICT 人材研究開発センター(QUTE) (2012). ISBN 978-4-907245-00-9.
- [3] 大石 哲也, 孔 維強, 廣重 法道, 鶴林 尚靖, 福田 晃：多地点接続装置を利用した遠隔講義, 日本教育工学会研究報告集 12(4), pp.73-80, (2012).
- [4] CeFIL Web サイト
<http://www.cefil.jp/>
- [5] ESS ロボットチャレンジ Web サイト
<http://www.qito.kyushu-u.ac.jp/ess/2013/index.html>
- [6] Branchat : <http://branchat.net/>
- [7] Tim Brown, "Design Thinking", Harvard Business Review, June 2008, pp.86